FC9Y-B1146



BAUREIHE FC4A

MICROSmart

Betriebsanleitung



IDEC CORPORATION

MICROSMART BENUTZERHANDBUCH UPDATE

Einleitung

Dieses Handbuch enthält zusätzliche Beschreibungen neuer Module und erweiterter Funktionen der FC4A MicroSmart CPUs mit einem Systemprogramm bis Version 210.

Neue Module

Analoge E/A-Module (mit Kontaktplan-Aktualisierung)

<table>
<tr><th>Name</th><th>E/A-Daten</th><th>E/A-Punkte</th><th>Typen-Nr.</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Analoges Eingangsmodul</td><td>Spannung (0 bis 10 VDC) Stromstärke (4 bis 20 mA)
Thermoelement (K, J, T)
Widerstandsthermometer (Pt100, Pt1000, Ni100, Ni1000)</td><td>4 Eingänge</td><td>FC4A-J4CN1</td></tr>
<tr><td>Spannung (0 bis 10 VDC) Stromstärke (4 bis 20 mA)</td><td>8 Eingänge</td><td>FC4A-J8C1</td></tr>
<tr><td>Thermistor (NTC, PTC)</td><td>8 Eingänge</td><td>FC4A-J8AT1</td></tr>
<tr><td>Analoges Ausgangsmodul</td><td>Spannung (-10 bis +10 VDC)Stromstärke (4 bis 20 mA)</td><td>2 Eingänge</td><td>FC4A-K2C1</td></tr>
</table>

Erweiterte Funktionalität

In die FC4A MicroSmart CPU-Module wurden zwölf neue Funktionen eingebaut. Die Verfügbarkeit der zwölf neuen Funktionen hängt vom Modell und der Systemprogrammversion der CPU-Module ab. Nähere Informationen dazu finden Sie in der folgenden Aufstellung.

<table>
<tr><th rowspan="2">CPU-Modul</th><th colspan="3">Kompakt-Typ</th><th colspan="2">Schmaler Typ</th></tr>
<tr><th>FC4A-C10R2
FC4A-C10R2C</th><th>FC4A-C16R2
FC4A-C16R2C</th><th>FC4A-C24R2
FC4A-C24R2C</th><th>FC4A-D20K3
FC4A-D20S3</th><th>FC4A-D20RK1
FC4A-D20RS1
FC4A-D40K3
FC4A-D40S3</th></tr>
<tr><td>Analoge E/A-Module (mit Kontaktplan-Aktualisierung)</td><td>—</td><td>—</td><td>204 oder höher</td><td>204 oder höher</td><td>203 oder höher</td></tr>
<tr><td>Kompatibilität mit dem AS-Interface Master</td><td rowspan="3">—</td><td rowspan="3">—</td><td rowspan="2">—</td><td rowspan="2">—</td><td rowspan="4">201 oder höher</td></tr>
<tr><td>Kompatibilität mit 64 KB Speichermodul</td></tr>
<tr><td>Verbesserter PID-Befehl</td><td rowspan="2">202 oder höher</td><td rowspan="2">202 oder höher</td></tr>
<tr><td>Auswahl Startbildschirm MMIModul</td><td>203 oder höher</td><td>202 oder höher</td></tr>
<tr><td>Kompatibilität mit RS485-Anwenderkommunikation</td><td rowspan="7">—</td><td rowspan="2">204 oder höher</td><td rowspan="2">204 oder höher</td><td rowspan="5">204 oder höher</td><td rowspan="3">202 oder höher</td></tr>
<tr><td>Anwenderkommunikation BCC Verbesserung (ADD-2comp, Modbus ASCII und Modbus RTU)</td></tr>
<tr><td>Verbesserte Impulsbefehle</td><td rowspan="3">—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>Verbesserte Befehle zur Koordinatenkonvertierung</td><td rowspan="2">204 oder höher</td><td rowspan="2">203 oder höher</td></tr>
<tr><td>Befehle für Zugriff auf intelligente Module</td></tr>
<tr><td>Übertragung vom Speichermodul in die CPU</td><td rowspan="2">210 oder höher</td><td rowspan="2">210 oder höher</td><td rowspan="2">210 oder höher</td><td rowspan="2">210 oder höher</td></tr>
<tr><td>Anwenderprogramm-Leseschutz</td></tr>
</table>

Die Systemprogrammversion des MicroSmart CPU-Moduls können Sie mit der Software WindLDR überprüfen, wobei der Computer, auf dem WindLDR installiert, mit dem CPU-Modul verbunden sein muss. Schalten Sie WindLDR in den Online-Modus. Die Systemprogrammversion wird im Dialogfeld SPS-Status angezeigt. Nähere Informationen dazu finden Sie auf Seite 29-1.

SICHERHEITSVORKEHRUNGEN

- Lesen Sie bitte aufmerksam das Benutzerhandbuch durch, bevor Sie das MicroSmart-Modul installieren, verkabeln, in Betrieb nehmen, warten oder überprüfen.
- Alle MicroSmart-Module werden nach den strengen Qualitätskontrollrichtlinien von IDEC hergestellt. Unabhängig davon ist der Betreiber jedoch verpflichtet, Reserveschutzvorkehrungen zu treffen bzw. Eigenschutzeinrichtungen am Steuerungssystem zu installieren, bei denen ein MicroSmart-Modul im Einsatz steht, um Verletzungen und Sachschäden zu verhindern, die durch einen etwaigen Ausfall des MicroSmart-Moduls entstehen könnten.
- In diesem Benutzerhandbuch werden die Sicherheitsvorkehrungen nach ihrer Wichtigkeit in Achtung- und Vorsicht-Hinweise unterteilt:



Achtung-Hinweise machen darauf aufmerksam, dass eine falsche Anwendungsweise zu schweren oder tödlichen Körperverletzungen führen kann.

- Schalten Sie vor dem Installieren, Ausbauen oder Verkabeln der MicroSmart sowie vor der Durchführung von Wartungs- und Inspektionsarbeiten die Stromversorgung der MicroSmart unbedingt aus. Wenn Sie die Stromversorgung nicht ausschalten, besteht die Gefahr von Bränden und Elektroschocks.
- Zum Installieren, Verkabeln, Programmieren und Betreiben der MicroSmart werden spezielle Kenntnisse benötigt. Personen ohne derartige Kenntnisse dürfen die MicroSmart nicht verwenden.
- Notstopp- und Sperrschaltungen müssen außerhalb der MicroSmart installiert werden. Wenn eine solche Schaltung innerhalb der MicroSmart installiert wird, kann ein Defekt an der MicroSmart zu Unregelmäßigkeiten im Steuerungssystem sowie zu Schäden und Unfällen führen.
- Installieren Sie die MicroSmart Module gemäß den in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Anweisungen. Eine falsche Installation kann dazu führen, dass die MicroSmart Module herunterfallen oder fehlerhaft arbeiten.



Vorsicht-Hinweise werden verwendet, wenn Unachtsamkeit zu Körperverletzungen oder Schäden an Geräten führen kann.

- Die MicroSmart ist für den Schrankeinbau konzipiert. Installieren Sie daher eine MicroSmart niemals außerhalb eines Schranks.
- Installieren Sie die MicroSmart Module gemäß den in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Anweisungen. Wenn die MicroSmart an Orten verwendet wird, an denen sie hohen Temperaturen, hoher Luftfeuchtigkeit, Kondensation, korrosiven Gasen, starken Vibrationen und starken Stößen ausgesetzt ist, besteht die Gefahr von Elektroschocks, Bränden und Fehlfunktionen.
- Die MicroSmart ist für eine Betriebsumgebung der Klasse ”Verschmutzungsgrad 2” geeignet. Verwenden Sie daher die MicroSmart in Betriebsumgebungen, welche dem Verschmutzungsgrad 2 (nach IEC 60664-1) entsprechen.
- Achten Sie darauf, dass die MicroSmart beim Transport oder beim Umgang nicht zu Boden fällt. Dies könnte die MicroSmart beschädigen oder Störungen und Fehlfunktionen verursachen.
- Achten Sie unbedingt darauf, dass keine Metall- oder Drahtteile in das MicroSmart-Gehäuse fallen können. Dekken Sie aus diesem Grund die MicroSmart-Module vor Installations- und Verkabelungsarbeiten ab. Das Eindringen solcher Teilchen und kleiner Splitter kann einen Brand sowie Beschädigungen oder Fehlfunktionen hervorrufen.
- Verwenden Sie ein Netzteil mit einem entsprechenden Nennwert. Die Verwendung eines falschen Netzteils kann Brandgefahr verursachen.
- Verwenden Sie auch eine IEC 60127-zugelassene Sicherung an der Netzleitung außerhalb der MicroSmart. Dies ist dann erforderlich, wenn Geräte, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Sichern Sie den Ausgangsschaltkreis mit einer Sicherung gemäß IEC 60127. Dies ist dann erforderlich, wenn Geräte, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Verwenden Sie einen in der EU zugelassenen Unterbrecher. Dies ist dann erforderlich, wenn Geräte, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Achten Sie auf ausreichende Sicherheitsvorkehrungen, bevor Sie die MicroSmart starten oder stoppen oder wenn Sie Ausgänge mit Hilfe der MicroSmart zwangseinschalten oder zwangsausschalten. Falscher Betrieb der MicroSmart kann zu Maschinenschäden oder Unfällen führen.
- Wenn Relais oder Transistoren in den MicroSmart-Ausgangsmodulen ausfallen sollten, können verschiedene Ausgänge ein- oder ausgeschaltet bleiben. Für Ausgangssignale, die in solchen Fällen zu schweren Unfällen führen könnten, muss eine Überwachungsschaltung außerhalb des MicroSmart-Moduls vorhanden sein.

- Schließen Sie den Erdungsdraht nicht direkt an der MicroSmart an. Verwenden Sie eine Schraube der Größe M4 oder größer, um einen Schutzleiter mit der MicroSmart zu verbinden.
  Dies ist dann erforderlich, wenn Geräte, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Versuchen Sie auf keinen Fall, die MicroSmart-Module auseinander zu bauen, zu reparieren oder sie zu modifizieren.
- Entsorgen Sie die in den MicroSmart-Modulen enthaltenen Batterien gemäß den geltenden Vorschriften. Zum Lagern oder Entsorgen der Batterie ist ein für diesen Zweck geeigneter Behälter zu verwenden. Dies ist dann erforderlich, wenn Geräte, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- MicroSmart-Module müssen beim Entsorgen als Industrieabfall behandelt werden.



Über dieses Handbuch

Dieses Benutzerhandbuch beschreibt in erster Linie den gesamten Funktionsumfang sowie die Installation und die Programmierung der MicroSmart-CPU, der Ein-/Ausgabe-Baugruppen und aller anderen Module. Weiters werden die leistungsstarken Kommunikationsfunktionen der MicroSmart sowie die Fehlersuchschritte beschrieben.

Kapitel 1: Allgemeine Informationen

Allgemeine Informationen über die MicroSmart, technische Merkmale, kurze Beschreibung spezieller Funktionen, sowie verschiedene Systemkonfigurationen für die Kommunikation.

Kapitel 2: Technische Daten der Module

Technische Daten der Steuerung, der Eingänge, Ausgänge, der gemischten E/A-Gruppen und der anderen Zusatz-Module.

Kapitel 3: Installation und Verkabelung

Verfahren und Sicherheitsvorkehrungen beim Installieren und Verkabeln der MicroSmart Module.

Kapitel 4: Grundlegende Informationen zum Betrieb

Allgemeine Informationen über die Einrichtung eines MicroSmart-Basissystems hinsichtlich des Programmierens, Startens und Stoppens der MicroSmart-Module. Weiters stellt dieses Kapitel einfache Betriebsabläufe vor, wie z.B. das Erstellen eines Anwenderprogramms mit Hilfe von WindLDR auf einem Computer zum Überwachen des MicroSmart-Betriebs.

Kapitel 5: Spezielle Funktionen

Stopp-/Rücksetz-Eingänge, Run-/Stop-Auswahl bei einem Speicher-Backup-Fehler, Pufferung für Merker, Schieberegister, Zähler und Datenregister. Ebenfalls enthalten sind hier Informationen über Schnelle Zähler, Impuls-Eingänge, Interrupt-Eingänge, zeitgesteuerte Interrupts, Eingangsfilter, Lese-/Schreibschutz von Anwenderprogrammen, konstante Zykluszeit, teilweiser Programm-Download und zahlreiche weitere Spezialfunktionen.

Kapitel 6: Operandenadresse

Die für die MicroSmart CPU-Module verfügbaren Operandenadresse zum Programmieren von Basisbefehlen und erweiterten Befehlen. Weiters werden hier auch Sondermerker und Spezielle Datenregister beschrieben.

Kapitel 7: Basis-Befehle

Programmierung der Basisbefehle, verfügbare Operanden und Beispielprogramme.

Kapitel 8: Erweiterter Befehlssatz

Allgemeine Regeln für die Verwendung erweiterter Befehle, sowie Begriffe, Datentypen und Formate, die für die erweiterten Befehle verwendet werden.

Kapitel 9 bis Kapitel 23:

Detaillierte Beschreibung der erweiterten Befehle, aufgeteilt in 15 Kapitel.

Kapitel 24 bis Kapitel 27:

Steuerung analoger E/A-Module und verschiedene Kommunikationsfunktionen, wie z.B. RS232C-Feldbus, Computervernetzung und Modem-Modus.

Kapitel 28: AS-Interface Master-Kommunikation

Dieses Kapitel enthält allgemeine Informationen über das Actuator-Sensor-Interface, kurz AS-Interface, sowie detaillierte Informationen über die Verwendung des AS-Interface Mastermoduls.

Kapitel 29: Fehlersuche

Vorgangsweise bei der Suche nach Ursachen für aufgetretene Fehler und Probleme, sowie die Maßnahmen, die beim Auftreten von Fehlern an der MicroSmart zu ergreifen sind.

Anhang

Zusätzliche Informationen über die Ausführungszeiten von Befehlen, E/A-Verzögerungszeit und eine MicroSmart Typenliste.

Index

Alphabetisch geordnete Liste der Stichwörter.

WICHTIGE INFORMATIONEN

Unter keinen Umständen kann die IDEC Corporation für indirekte Schäden oder Folgeschäden verantwortlich gemacht werden, die auf Grund der Anwendung von IDECs SPS-Komponenten alleine oder in Kombination mit anderen Geräten entstehen.
Alle Personen, die diese Komponenten verwenden, müssen die Verantwortung für die Auswahl der für ihre Bedürfnisse richtigen Komponenten sowie für die Auswahl einer den Komponenten entsprechenden Anwendung, alleine oder in Kombination mit anderen Geräten, übernehmen.
Alle in dieser Anleitung enthaltenen Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich veranschaulichenden Zwekken. Auf keinen Fall stellt das Vorhandensein dieser Diagramme und Beispiele in dieser Anleitung eine Garantie für deren Eignung zum Zwecke einer bestimmten Anwendung dar. Es liegt in der ausschließlichen Verantwortung des Endanwenders, alle Programme vor der Installation auf deren Eignung zu prüfen und freizugeben.



Änderungsliste

Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenfassung aller Änderungen an dieser Betriebsanleitung seit der letzten
Ausgabe im Juni 2006.

Änderungen	Beschreibung	Seite
Analoge E/A-Module (mit Kontaktplan-Aktualisierung)	Es wurden vier analoge Eingangs- und Ausgangsmodule hinzugefügt.	2-54, 6-5, 24-1
Kompatibilität mit RS485-Anwenderkommunikation	Diese Funktionen stehen nun bei den Modellen FC4A-C16R2, FC4A-C16R2C, FC4A-C24R2, FC4A-C24R2C, FC4A-D20K3 und FC4A-D20S3 zur Verfügung.	17-1
Anwenderkommunikation BCC Verbesserung (ADD-2comp, Modbus ASCII und Modbus RTU)		
Verbesserte Impulsbefehle	Diese Funktionen stehen nun bei den Modellen FC4A-D20K3 und FC4A-D20S3 zur Verfügung.	20-1
Verbesserte Befehle zur Koordinatenkonvertierung	Diese Funktionen stehen nun bei den Modellen FC4A-C24R2C, FC4A-D20K3 und FC4A-D20S3 zur Verfügung.	19-1
Befehle für Zugriff auf intelligente Module		23-1
Übertragung vom Speichermodul in die CPU	Ein Anwenderprogramm kann vom Speichermodul in die CPU übertragen werden.	2-80
Anwenderprogramm-Leseschutz	Der Leseschutz wurde verbessert. Diese Option verhindert vollkommen das Kopieren des Anwenderprogramms.	5-28

Ausgaben

Datum	Handbuch-Ausgabe	Beschreibung
Februar 2009	B-1146(0)	Erstdruck
Juni 2009	B-1146(1)	Korrektur Druckfehlers. 2-26,2-27,2-28,2-29,2-30,2-38,2-39,2-44,2-45,2-47,2-48,2-64,2-65,2-66,2-67,2-69,17-37,29-17

INHALTSVERZEICHNIS









1: ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Einleitung

Dieses Kapitel enthält allgemeine Informationen über die leistungsstarken Funktionen der MicroSmart-Familie sowie Anleitungen für die Systemeinrichtung, um die MicroSmart-SPSen in verschiedenen Kommunikationskonfigurationen anzuschließen.

Informationen zur MicroSmart

Bei den MicroSmart-SPSen von IDEC handelt es sich um eine neue Familie programmierbarer Mikrosteuerungen, die in zwei unterschiedlichen Ausführungen verfügbar sind: als Kompaktsteuerungen und als modulare Steuerungen. Das kompakte CPU-Modul besitzt 10, 16 oder 24 E-/A-Klemmen und ist mit einem eingebauten Universal-Netzteil ausgestattet, das für 100 bis 240 VAC oder 24 VDC geeignet ist. Mit vier 16-Punkt-E/A-Modulen kann das CPU-Modul mit 24 E/As auf insgesamt 88 E/A-Punkte erweitert werden. Die modulare Steuerung besitzt 20 oder 40 Ein-/Ausgangsklemmen und arbeitet mit 24 VDC. Die Anzahl der E/A-Punkte kann bei diesem Typ auf maximal 264 erweitert werden.

Anwenderprogramme für die MicroSmart können mit der WindLDR-Software auf einem Windows-PC bearbeitet werden. Da die WindLDR-Software vorhandene Anwenderprogramme laden kann, die für ältere SPSen von IDEC erstellt wurden, wie zum Beispiel alle FA-Modelle, die MICRO-1, MICRO^3, MICRO^{3}C und den OpenNet Controller, kann die vorhandene Software auch für das neue Steuerungssystem eingesetzt werden.

Die Programmkapazität der CPU-Module der Kompaktsteuerungen beträgt 4800 Bytes (800 Schritte) beim CPU-Modul mit 10 E/A, 15000 Bytes (2500 Schritte) beim Modul mit 16 E/As, und 27000 Bytes (4500 Schritte) beim Modul mit 24
E/As. Die CPU-Module der modularen Steuerungen besitzen eine Programmkapazität von 27000 Bytes (4500 Schritte) bzw. 31200 Bytes (5200 Schritte). Durch Verwendung eines optionalen 64 KB-Speichermoduls kann die Programm-Kapazität schmaler CPU-Module auf bis zu 64.500 Byte (10.750 Schritte) vergrößert werden.

Merkmale

Leistungsstarke Kommunikationsfunktionen

Die MicroSmart besitzt vier leistungsstarke Kommunikationsfunktionen.

Wartungs-kommunikation Computervernetzung	Wenn eine MicroSmart CPU mit einem Computer verbunden wird, können der Betriebsstatus sowie der E/A-Status am Computer überwacht werden. Des weiteren können Daten in der CPU überwacht und aktualisiert sowie Anwenderprogramme vom Computer in die CPU und von der CPU in den Computer übertragen werden. Außer dem Kompakt-Typ mit 10-E/As können alle CPU-Module eine Mehrpunkt-Computervernetzung aufbauen, wodurch bis zu 32 CPU-Module an einem Computer angeschlossen werden können.
Anwender-kommunikation	Alle MicroSmart CPU-Module können über die Anwenderkommunikationsfunktion mit externen RS-232C-Geräten, wie z.B. Computern, Druckern und Strichcodelesern, verbunden werden. Die RS485-Feldbus-Kommunikation steht ebenfalls bei aufgerüsteten CPU-Modulen mit 20-E/A-Relaisausgängen (schmal) und 40-E/A zur Verfügung.
Modem-kommunikation	Außer dem Kompakt-Typ mit 10-E/As können alle MicroSmart CPU-Module über Modems unter Anwendung des eingebauten Modemprotokolls kommunizieren.
Datenverbindung (RS485-Feldbus)	Außer dem Kompakt-Typ mit 10-E/As können alle MicroSmart CPU-Module ein Datenverbindungs-system (RS485-Feldbus) einrichten. Ein CPU-Modul an der Master-Station kann mit bis zu 31 Slave-Stationen über eine RS485-Leitung kommunizieren, um Daten auszutauschen und auf effiziente Weise eine dezentrale Steuerung zu realisieren.

Kommunikationsadapter (außer den CPU-Modulen mit 16 und 24 E/As)
Kommunikationsmodul (Modulare Steuerungen)

Zusätzlich zum standardmäßigen RS232C-Port 1 besitzen die kompakten CPU-Module mit 16 und 24 E/As einen zweiten Anschluss (Port 2), an dem wahlweise ein RS232C- oder RS485-Kommunikationsadapter angeschlossen werden kann. Alle modularen Steuerungen können mit einem optionalen RS232C- oder RS485- Kommunikationsmodul am Kommuni-kationsport 2 verwendet werden. Wenn ein optionales MMI-Basismodul an einer modularen Steuerung angeschlossen ist, kann auch ein RS232C- oder RS485-Kommunikationsadapter am MMI-Basismodul installiert werden.

RS232C Kommunikationsadapter RS232C Kommunikationsmodul	Dient zur Anwenderkommunikation sowie für den Punkt-zu-Punkt-Computeranschluss und die Modemkommunikation.
RS485 Kommunikationsadapter RS485 Kommunikationsmodul	Verfügbar mit Mini-DIN-Stecker oder mit Klemmenleiste. Für Einzelplatz oder Mehrpunkt-Netzwerk, Anwenderkommunikation und RS485-Kommunikation.

MMI-Modul (alle CPU-Module)

Ein optionales MMI-Modul kann an allen kompakten Steuerungen sowie an einem MMI-Basismodul installiert werden, das neben einer beliebigen modularen Steuerung befestigt ist. Über das MMI-Modul können die RAM-Daten im CPU-Modul manipuliert werden, ohne dass dazu die Optionen des Online-Menüs der WindLDR-Software verwendet werden müssen.

Das MMI-Modul umfasst unter anderem folgende Funktionen:

- Anzeigen von Timer/Zähler-Istwerten und Ändern von Timer/Zähler-Sollwerten
- Anzeigen und Ändern von Datenregisterwerten
- Einstellen und Rücksetzen der Bit-Operanden-Zustände, wie Eingänge, Ausgänge, Merker und Schieberegister-Bits.
- Anzeigen und Löschen von Fehlerdaten
- Starten und Stoppen der SPS
- Anzeigen und Ändern von Datum und Uhrzeit (nur bei Verwendung des Echtzeituhrmoduls)
- Bestätigen der geänderten Timer/Zähler-Sollwerte

Echtzeituhrmodul (alle CPU-Module)

Wahlweise kann ein Echtzeituhrmodul im CPU-Modul installiert werden, um Echtzeitdaten (Datum/Uhrzeit) zu speichern, die für die Zeitsteuerung im Zusammenhang mit dem erweiterten Befehlssatz benötigt werden.



Speichermodul (alle CPU-Module)

Mit Hilfe von WindLDR kann ein Anwenderprogramm in einem optionalen Speichermodul gespeichert werden. Dieses Modul kann auf einem anderen CPU-Modul installiert werden, wodurch es möglich ist, Anwenderprogramme auszutauschen, ohne einen Computer anschließen zu müssen. Das ursprüngliche Anwenderprogramm in der CPU wird nach dem Entfernen des Speichermoduls wieder hergestellt. Das im Speichermodul vorhandene Anwenderprogramm kann ebenfalls in die CPU geladen werden. Die Übertragungsfunktion wird in WindLDR ausgewählt.

Analoge E/A-Module (alle CPU-Module außer den kompakten Steuerungen mit 10 bzw. 16 E/As)

Analoge E/A-Module gibt es mit 3 Ein-/Ausgängen, mit 2 Eingängen oder mit 1 Ausgang. Der Eingangskanal nimmt entweder Spannungssignale (0 bis 10V DC) und Stromstärkensignale (4 bis 20 mA) oder Thermoelementsignale (Typen K, J und T) und Widerstandsthermometersignale (Pt 100) auf. Der Ausgangskanal erzeugt Spannungssignale (0 bis 10 VDC) und Stromstärkensignale (4 bis 20 mA).

AS-Interface Master (schmales Modul mit 20 E/A-Relaisausgängen und mit 40 E/A)

Vier verbesserte schmale CPU-Module (FC4A-D20RK1, FC4A-D20RS1, FC4A-D40K3 und FC4A-D40S3) ab Version 201 können mit dem AS-Interface Master zusammenarbeiten. Sie besitzen zusätzliche Merker und Datenregister, mit denen sie über den AS-Interface-Bus mit verschiedenen Slaves, wie z.B. Stellantrieben und Sensoren, kommunizieren können. Nähere Informationen über die AS-Interface Kommunikation finden Sie auf Seite 29-1.

Spezielle Funktionen

Die MicroSmart-SPSen besitzen verschiedene Spezialfunktionen, die im folgenden beschrieben werden. In den nächsten Kapiteln werden diese Funktionen näher beschrieben.

Stopp- und Rücksetz-Eingänge

Alle am CPU-Modul verfügbaren Eingangsklemmen können zur Steuerung des MicroSmart-Betriebs als Stopp- oder Rücksetzeingang festgelegt werden.

RUN/STOP-Auswahl beim Starten, wenn "Halten"-Daten defekt sind

Wenn Daten, die gehalten werden sollen, wie zum Beispiel die mit "Halten" bezeichneten Zählerwerte, beim Niederfahren der CPU defekt werden, kann der Anwender festlegen, ob die CPU hochfahren soll oder nicht, um einen unerwünschten Betrieb nach dem nächsten Start zu vermeiden.

"Halten"- oder "Löschen"-Festlegung der CPU-Daten

Für Merker, Schieberegisterbits, Zähler-Istwerte und Datenregisterwerte kann festgelegt werden, ob diese beim Niederfahren der CPU gehalten oder gelöscht werden sollen. Das Halten oder Löschen kann für alle diese Daten gemeinsam oder nur für einen bestimmten Bereich dieser Operanden festgelegt werden.

Schneller Zähler

Die MicroSmart besitzt vier eingebaute Schnelle Zähler, mit denen bis zu 65535 (FFFFh) Hochgeschwindigkeitsimpulse gezählt werden können, deren Zählung durch die normale Anwenderprogrammverarbeitung nicht möglich ist. Ein Schneller Zähler (kompakte Steuerung) oder zwei Schnelle Zähler (modulare Steuerungen) können als zweiphasige oder einphasige Schnelle Zähler bei einer maximalen Zähleingangsfrequenz von 20 kHz verwendet werden. Drei bzw. zwei andere sind einphasige Schnelle Zähler mit einer maximalen Zählfrequenz von 5 kHz. Die Schnellen Zähler können für einfache Positionierungssteuerungen und einfache Motorsteuerungen verwendet werden.

Impuls-Eingang

Vier Eingänge können als Impuls-Eingänge benutzt werden. Mit der Impuls-Eingangsfunktion können auch kurze Eingangsimpulse (ansteigender Impuls mit mind. 40 Mikrosekunden Dauer oder abfallender Impuls mit mindestens 150 Mikrosekunden Dauer) von Sensoren unabhängig von der Abfragezeit empfangen werden.

Interrupt-Eingang

Vier Eingänge können als Interrupt-Eingänge benutzt werden. Wenn eine rasche Reaktion auf einen externen Eingang benötigt wird, wie zum Beispiel bei einer Positionssteuerung, kann der Interrupt-Eingang eine Subroutine aufrufen, die ein Interruptprogramm ausführt.

Zeitgesteuerter Interrupt

Zusätzlich zum Interrupt-Eingang besitzen die modularen Steuerungen FC4A-D20RK1, FC4A-D20RS1, FC4A-D40K1 und FC4A-D40S1 auch eine zeitgesteuerte Interruptfunktion. Wenn eine Operation mehrmals wiederholt werden muss, kann der zeitgesteuerte Interrupt für den wiederholten Aufruf einer Subroutine zu vorherbestimmten Intervallen von 10 bis 140 ms verwendet werden.

Eingangsfilter

Der Eingangsfilter kann für acht Eingänge eingestellt werden, um Eingangsrauschen zu unterdrücken. Die auswählbaren Werte für die Eingangsfilter zur Weiterleitung von Eingangssignalen umfassen 0 ms bzw. den Bereich von 3 bis 15 ms in Schritten von je 1 ms. Der Eingangsfilter weist Eingangssignale zurück, die kürzer sind als der ausgewählte Eingangsfilterwert minus 2 ms. Diese Funktion dient zum Unterdrücken von Eingangsrauschen und Brummen in Endschaltern.

Lese-/Schreibschutz für Anwenderprogramm

Das Anwenderprogramm im CPU-Modul kann durch Setzen eines Passwortes im Programm gegen unbefugtes Lesen
und/oder Schreiben geschützt werden. Um das Auslesen des Programms vollkommen zu unterbinden, kann auch ein Leseschutz ohne Passwort eingestellt werden.

Konstante Abfragezeit

Die Abfragezeit kann abhängig davon, ob Basisbefehle oder erweiterte Befehle ausgeführt werden, unterschiedlich lang sein. Die Länge hängt auch von den Eingangsbedingungen dieser Befehle ab. Bei der



Ausführung einer periodischen Steuerungsaufgabe kann die Abfragezeit durch Eingabe eines erforderlichen Abfragezeitwertes in ein spezielles Datenregister, das für die konstante Abfragezeit reserviert ist, konstant gemacht werden.

Teilweiser Programm-Download

Normalerweise muss das CPU-Modul gestoppt werden, bevor ein Anwenderprogramm heruntergeladen werden kann (Download). Bei allen CPU-Modulen (außer der kompakten Steuerung mit 10 E/As) steht die Downloadfunktion auch während der Laufzeit zur Verfügung. Damit kann ein Anwenderprogramm, das geringfügige Änderungen enthält, heruntergeladen werden, während die CPU entweder im Punkt-zu-Punkt-Computeranschlussmodus oder im Mehrpunkt-Vernetzungsmodus läuft. Diese Funktion ist besonders dann von Vorteil, wenn während des CPU-Betriebs geringfügige Änderungen am Anwenderprogramm durchgeführt und diese Änderungen überprüft werden sollen.

Analoges Potentiometer

Alle CPU-Module besitzen ein analoges Potentiometer. Eine Ausnahme bildet die kompakte Steuerung mit 24 E/As, die zwei analoge Potentiometer besitzt. Die mit den analogen Potentiometern 1 und 2 eingestellten Werte (0 bis 255) werden in speziellen Datenregistern gespeichert. Das analoge Potentiometer kann zum Ändern des Sollwertes für einen Timer oder Zähler eingesetzt werden.

Analogspannungseingang

Jede modulare Steuerung besitzt einen Steckeranschluss für einen Analogspannungseingang. Wird eine Analogspannung von 0 bis 10 VDC an diesem Steckeranschluss angelegt, so wird das Signal in einen digitalen Wert zwischen 0 und 255 umgewandelt, der in einem speziellen Datenregister gespeichert wird. Die Daten werden bei jeder Abfrage aktualisiert.

Impulsausgang

Modulare Steuerungen besitzen Impulsausgangsbefehle für die Erzeugung von schnellen Impulsausgängen an Transistorausgangsklemmen, die für einfache Positionssteuerungen, Beleuchtungssteuerungen, Trapezsteuerungen und Null-Rücksprungkontrollen verwendet werden.

PID-Regler

Alle CPU-Module (außer den kompakten Steuerungen mit 10 und 16 E/As) verfügen über den PID-Befehl, der einen PID-Algorithmus (Proportional, Integral und Derivativ) mit eingebauter automatischer Abstimmung zur Bestimmung der PID-Parameter implementiert. Dieser Befehl wird in erster Linie zusammen mit einer analogen Ein-Ausgabe-Baugruppe verwendet, um analoge Eingangsdaten zu lesen und einen festgelegten Ausgang ein- und auszuschalten, um die PID-Regelung in Anwendungen wie z.B. einer Temperatursteuerung auszuführen. Darüber hinaus kann der PID-Befehl auch einen analogen Ausgang mit Hilfe eines analogen E/A-Moduls erzeugen.

Erweiterungsdatenregister

Die modularen Steuerungen FC4A-D20RK1, FC4A-D20RS1, FC4A-D40K3 und FC4A-D40S3 besitzen Erweiterungsdatenregister von D2000 bis D7999. Numerische Daten können mit Hilfe von WindLDR auf Erweiterungsdatenregister gesetzt werden. Beim Herunterladen des Anwenderprogramms werden die Sollwerte der Erweiterungsdatenregister ebenfalls in das EEPROM des CPU-Moduls geladen. Da die Daten im EEPROM nicht flüchtig sind, werden die Sollwerte der Erweiterungsdatenregister semi-permanent beibehalten und bei jedem Hochfahren der CPU in den RAM-Speicher geladen.

Systemeinrichtung

Dieser Abschnitt beschreibt die Konfigurationen für die Systemeinrichtungen zur Anwendung der leistungsstarken MicroSmart-Kommunikationsfunktionen.

Anwenderkommunikations- und Modemkommunikationssystem

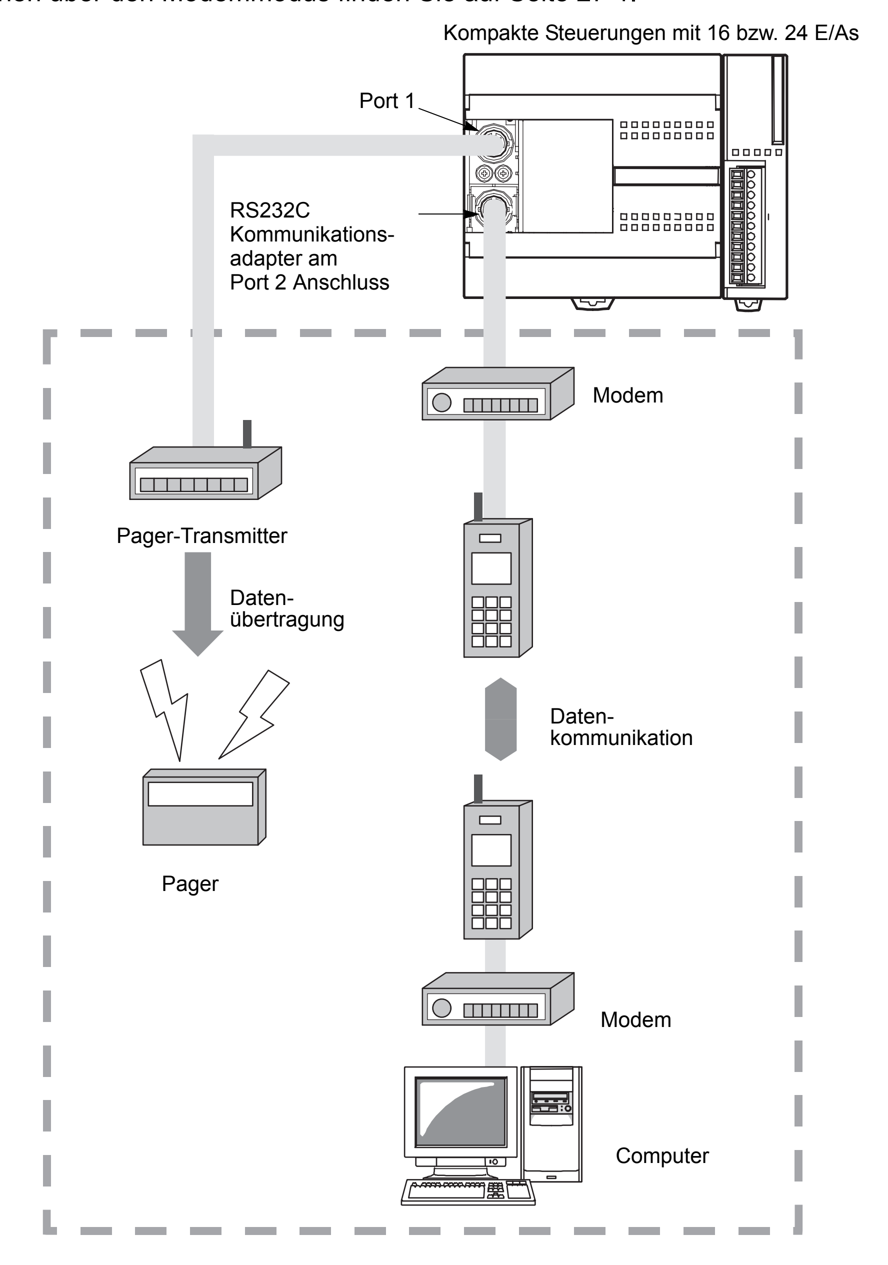
Die Kompakt MicroSmart CPU-Module mit 16 bzw. 24 E/As besitzen einen Port 1 für die RS232C-Kommunikation und einen Port 2 Stecker. Ein optionaler RS232C oder RS485 Kommunikationsadapter kann am Port 2 Anschluss installiert werden. Wenn ein RS232C Kommunikationsadapter am Port 2 installiert ist, ist das MicroSmart CPU Modul in der Lage, gleichzeitig mit zwei RS232C Geräten zu kommunizieren.

Die untenstehende Abbildung zeigt die Systemeinrichtung für eine Anwenderkommunikation und eine Modemkommunikation. In diesem Beispiel wird der Betriebsstatus einer dezentralen Maschine über ein am Port 2 angeschlossenes Modem vom Computer aus überwacht, und die Daten werden mit Hilfe der Anwenderkommunikation über Port 1 zu einem Pager-Transmitter übertragen.

Dasselbe System kann mit jeder modularen Steuerung und einem optionalen RS232C Kommunikationsmodul eingerichtet werden.

Nähere Informationen über die Anwenderkommunikation finden Sie auf ¹Seite 17-2.

Nähere Informationen über den Modemmodus finden Sie auf Seite 27-1.

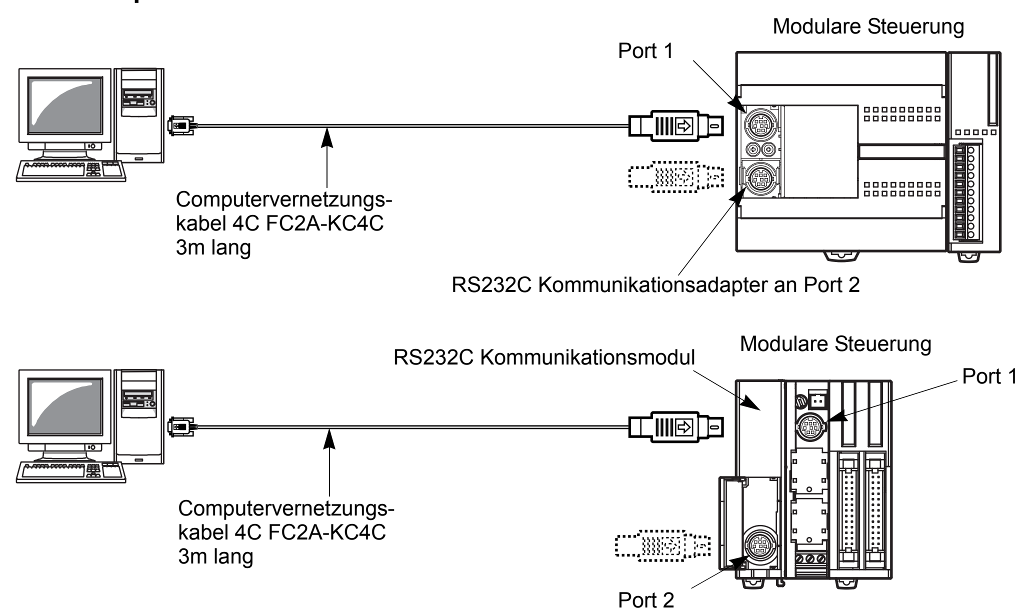


Computerkommunikation

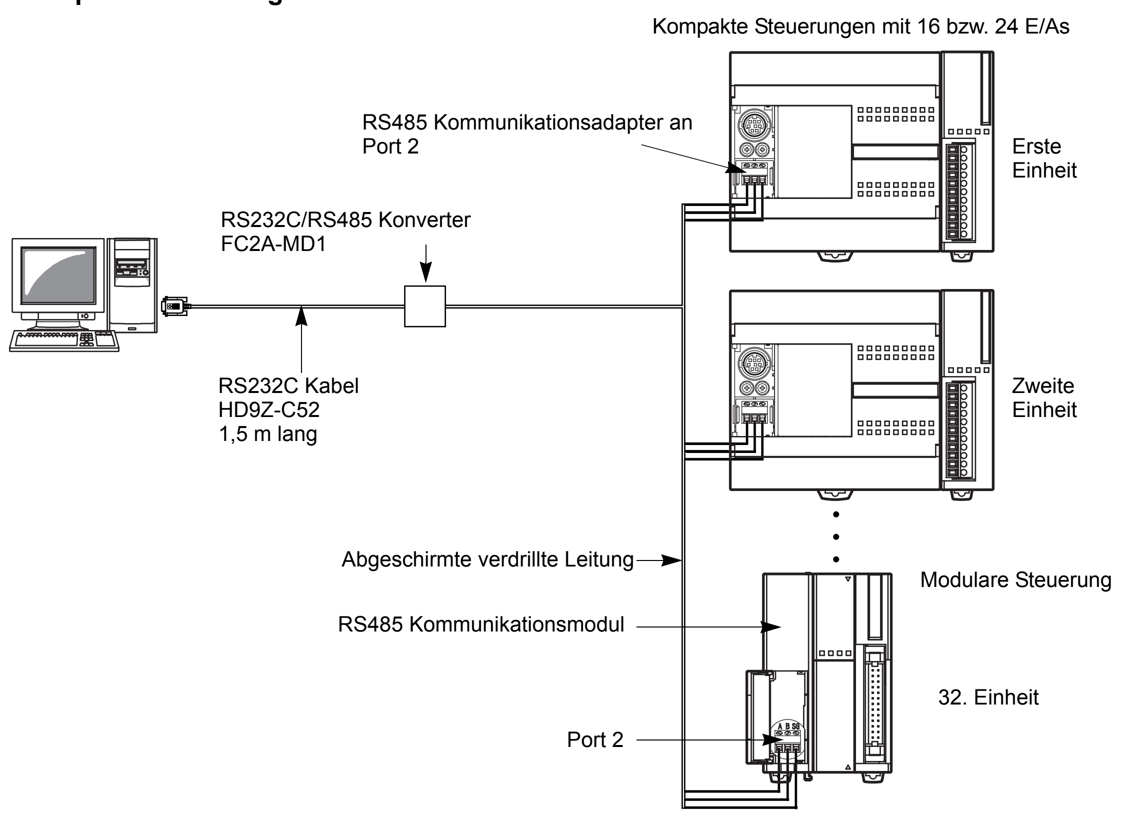
Wenn die MicroSmart CPU mit einem Computer verbunden wird, können der Betriebsstatus sowie der E/A-Status am Computer überwacht werden. Des weiteren können Daten in der CPU überwacht oder aktualisiert sowie Anwenderprogramme vom Computer in die CPU und von der CPU in den Computer übertragen werden. Wenn ein optionaler RS485 Kommunikationsadapter am Port 2 der kompakten Steuerung mit 16 oder 24 E/As installiert ist, oder wenn ein optionales RS485 Kommunikationsmodul in einer beliebigen modularen Steuerung installiert ist, können bis zu 32 CPU-Module bei der Mehrpunkt-Computervernetzung mit einem Computer verbunden werden.

Nähere Informationen über die Computerkommunikation finden Sie auf den Seiten 4-1 und 25-1.

Punkt-zu-Punkt-Computeranschluss



Mehrpunkt-Computervernetzung

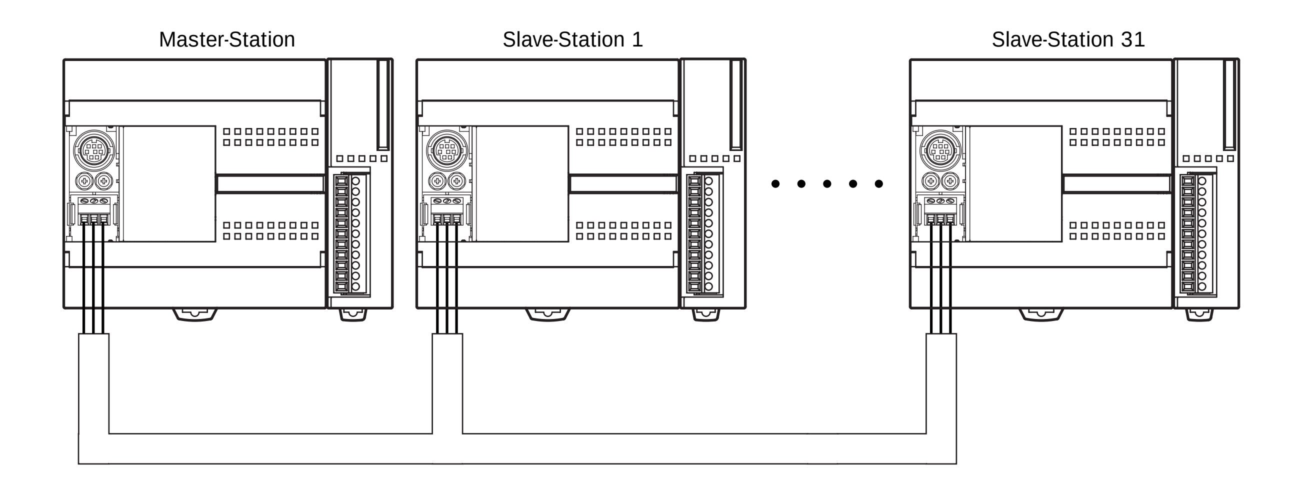


RS485-Feldbus

Mit einem optionalen RS485 Kommunikationsadapter, der am Port 2 installiert ist, kann ein CPU-Modul mit 16 oder 24
E/As an der Master-Station über die RS485 Leitung mit 31 Slave-Stationen kommunizieren, um Daten auszutauschen und auf effiziente Weise eine dezentrale Steuerung zu realisieren. RS485 Anschlüsse sind über eine abgeschirmte verdrillte Zweidraht-Leitung miteinander verbunden.

Dasselbe Datenverbindungssystem kann auch mit allen modularen Steuerungen an RS485 Kommunikationsmodulen realisiert werden.

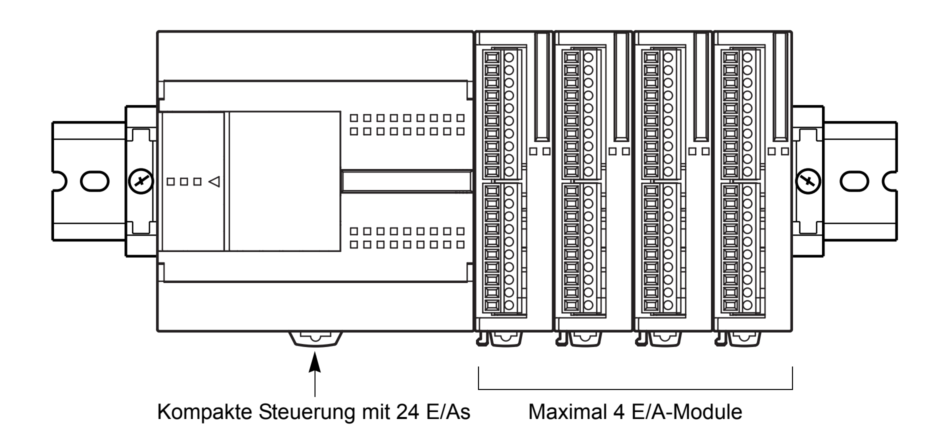
Nähere Informationen über die RS485-Feldbus-Kommunikation finden Sie auf Seite 25-1.



Basissystem

Die Kompakt CPU-Module mit 10 E/As besitzen 6 Eingangs- und 4 Ausgangsanschlüsse. Das CPU-Modul mit 16 E/As besitzt 9 Eingangs- und 7 Ausgangsanschlüsse. Das CPU-Modul mit 24 E/As besitzt 14 Eingangs- und 10 Ausgangsanschlüsse. Nur das CPU-Modul mit 24 E/As besitzt einen Erweiterungsstecker, an dem weitere E/A-Module angeschlossen werden können. Wenn vier Module mit 16 Eingangs- oder Ausgangspunkten am CPU-Modul mit 24 E/As angeschlossen werden, kann die maximale Anzahl an Punkten auf bis zu 88 erweitert werden.

An alle modularen Steuerungen können bis zu sieben Erweiterungs-E/A-Module angeschlossen werden.



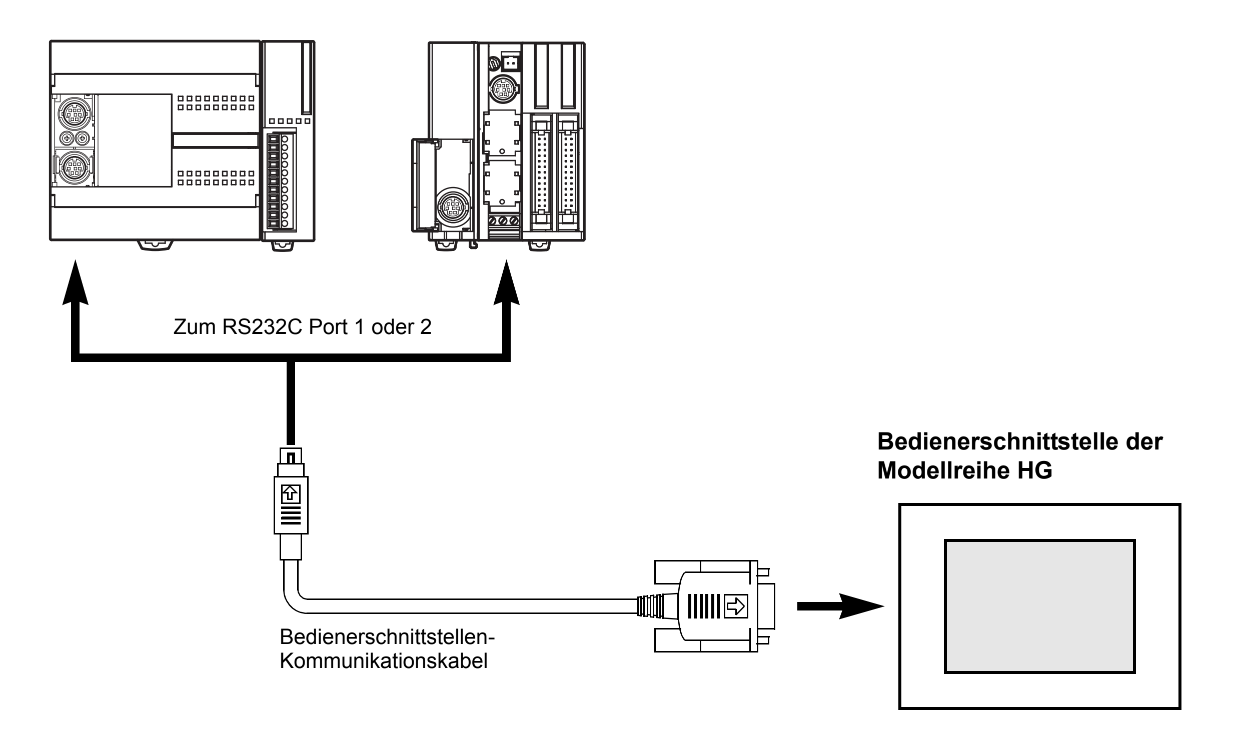


Bedienerschnittstellen-Kommunikationssystem

Die MicroSmart kann über Port 1 und Port 2 der RS2323C Schnittstelle mit den Bedienerschnittstellen der IDEC-Modellreihe HG kommunizieren.

Für die Verbindung zwischen der MicroSmart und den Bedienerschnittstellen der Modellreihe HG können entsprechende Kabel bestellt werden. Wenn ein optionaler RS2323C Kommunikationsadapter an einer kompakten Steuerung oder ein optionales RS232C-Kommunikationsmodul an einer modularen Steuerung installiert wird, können zwei Bedienerschnittstellen an einem MicroSmart CPU-Modul angeschlossen werden.

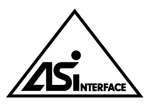
Nähere Informationen über die Kommunikationseinstellungen finden Sie in der Betriebsanleitung der Bedienerschnittstelle.



Geeignete Kabel zu den Bedienerschnittstellen

Bedienerschnittstelle	Bedienerschnittstellen-Kommunikationskabel	Für MicroSmart
Modellreihe HG1B, HG2A	FC4A-KC1C	RS232C Port 1 und Port 2
	HG9Z-XC183	Nur Port 2
Modellreihe HG2F, HG3F, FG4F	FC4A-KC2C	RS232C Port 1 und Port 2
	HG9Z-3C125	Nur Port 2

AS-Interface Netzwerk



Actuator-Sensor-Interface, kurz AS-Interface

Die MicroSmart kann über den AS-Interface Master (FC4A-AS62M) an das AS-Interface-Netzwerk angeschlossen werden.

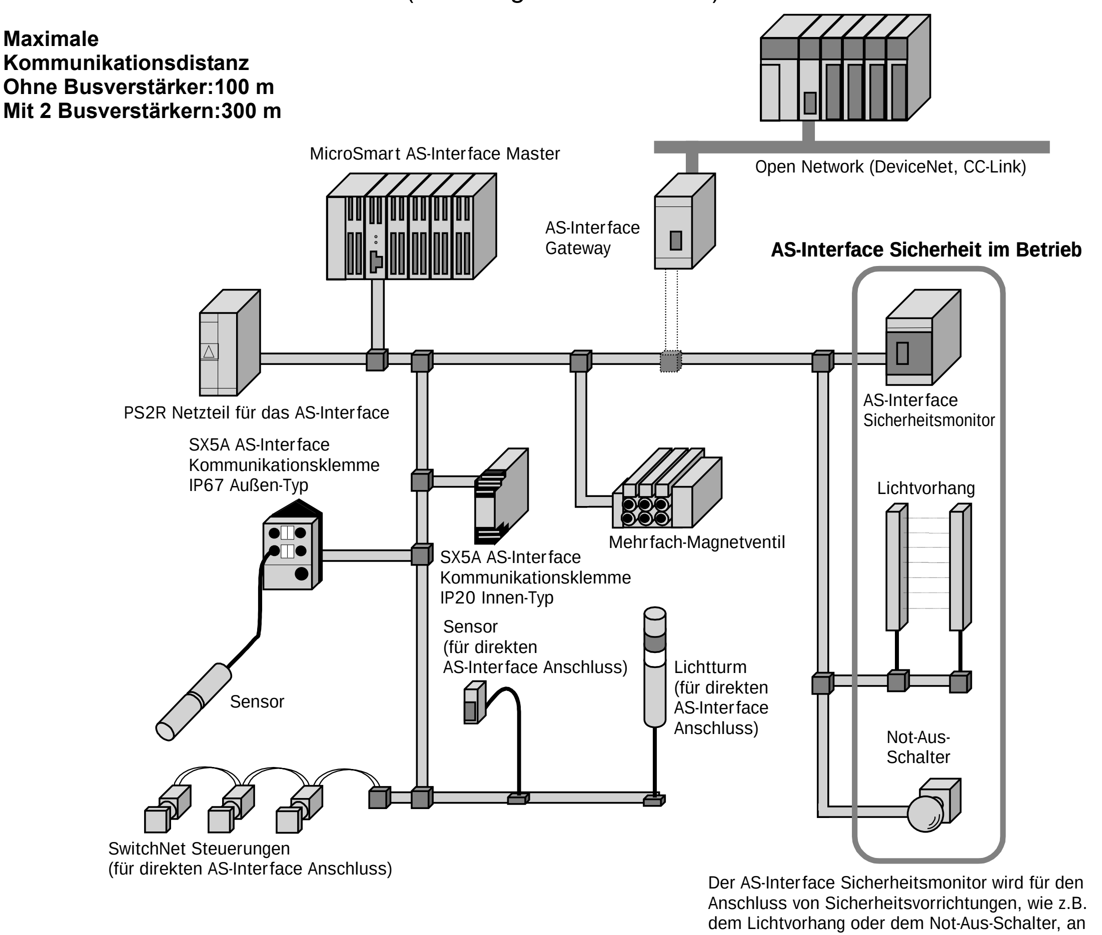
Das AS-Interface ist eine Art Feldbus, der primär der Steuerung von Sensoren und Stellantrieben dient. Das AS-Interface ist ein Netzwerksystem, das mit dem IEC62026-Standard kompatibel ist und keinem bestimmten Hersteller gehört. Ein Master kann mit Hilfe von digitalen und analogen Signalen, die über den AS-Interface-Bus übertragen werden, mit verschiedenen Slaves kommunizieren, wie zum Beispiel Sensoren, Stellantrieben und dezentralen Peripheriegeräten.

Das System des AS-Interface besteht aus den folgenden drei Hauptkomponenten:

- Einem Master, wie z.B. dem MicroSmart AS-Interface Master
- Einem oder mehreren Slaves, wie z.B. Sensoren, Stellantrieben und Meldeeinrichtungen
- Einem eigenen 30 V Gleichstrom-Netzteil (26,5 bis 31,6 V DC)

Diese Komponenten werden über ein zweiadriges Kabel miteinander verbunden, das sowohl dem Datenaustausch als auch der Stromversorgung dient. Das AS-Interface arbeitet mit einem einfachen, aber sehr effektiven Anschlusssystem. Die Zuordnung der Slave-Adressen erfolgt automatisch, und auch die Installation und Wartung des Systems sind sehr einfach.

Nähere Informationen über die AS-Interface Kommunikation finden Sie in der separaten Betriebsanleitung für den MicroSmart AS-Interface Master (Anleitung Nr. FC9Y-B644).



SwitchNet™ SwitchNet ist ein Warenzeichen von IDEC für Drucktaster, Signallampen und andere Steuereinheiten, die direkt mit dem AS-Interface verbunden werden können. SwitchNet Geräte sind vollständig kompatibel mit dem AS-Interface ab Version 2.1.



2: Technische Daten der Module

Einleitung

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der einzelnen MicroSmart-Module, eine vollständige Teileliste sowie technische Daten zu den einzelnen Modulen.

Zu den verfügbaren Modulen gehören Kompaktsteuerungen und modulare Steuerungen, digitale Eingangsmodule, digitale Ausgangsmodule, gemischte E/A-Module, analoge E/A-Module, MMI-Module, MMI-Basismodule, Kommunikationsadapter, Kommunikationsmodule, Speichermodule und Echtzeituhrmodule.

CPU-Module (Kompaktsteuerungen)

Kompaktsteuerungen gibt es mit 10, 16 oder 24 E/As. Die Steuerung mit 10 E/As besitzt 6 Eingangs- und 4 Ausgangsklemmen, das Modul mit 16 E/As besitzt 9 Eingangs- und 7 Ausgangsklemmen, und das Modul mit 24 E/As besitzt 14 Eingangs- und 10 Ausgangsklemmen. Jede Kompaktsteuerung besitzt einen Kommunikationsport 1 für die RS232C Kommunikation. Darüber hinaus besitzen die CPU-Module mit 16 bzw. 24 E/As einen Port 2 Anschluss, an dem ein optionaler RS232C- oder RS485-Kommunikationsadapter für die Mehrpunkt-Computerverbindung, eine Modemkommunikation oder eine RS485-Kommunikation angeschlossen werden kann. Alle Kompaktsteuerungen besitzen einen Modul-Stecker, in den ein Speichermodul oder ein Echtzeituhrmodul eingesetzt werden kann.

CPU-Modulnummern (Kompaktsteuerungen)

Netzspannung	10-E/A-Typ	16-E/A-Typ	24-E/A-Typ
100 -240VAC (50/60 Hz)	FC4A-C10R2	FC4A-C16R2	FC4A-C24R2
24VDC	FC4A-C10R2C	FC4A-C16R2C	FC4A-C24R2C

Teileliste (Kompaktsteuerungen)

(2) Sensor-Stromanschlüsse
(3) Eingangsklemmen
(5) Erweiterungsstecker
(12) Port 1
(13) Analoges Potentiometer
(14) Port 2 Anschluss
(6) Eingangs-LED (IN)
Von links:
(7) Strom-LED (PWR)
(8) Betriebs-LED (RUN)
(9) Fehler-LED (ERR)
(10) Status-LED (STAT)
(11) Ausgangs-LED (OUT)
Ansicht von unten
(4) Ausgangsklemmen
(1) Netzanschlussklemmen
(15) Modul-Stecker
(16) Klemmenabdeckung
(20)Erweiterungs-steckerdichtung
(17) Klappdeckel
(18) MMI-Steckerabdeckung
(16) Klemmenabdeckung
(19) Blindmodul

Diese Abbildungen zeigen das CPU-Modul mit 24 E/As.
Die Funktionen der einzelnen Teile sind auf der folgenden Seite beschrieben.

(1) Netzanschlussklemmen

Schließen Sie an diesen Klemmen die Stromkabel an. Netzspannung 100-240 VAC oder 24 VDC. Siehe Seite 3-19.

(2) Sensor-Leistungsklemmen (nur Wechselstrom)

An diesen Klemmen wird die Stromzufuhr für die Sensoren angeschlossen (24 VDC, 250 mA). Diese Klemmen können für die Stromversorgung der Eingangsschaltungen verwendet werden. Verwenden Sie den Sensor-Stromanschluss nur für die Stromversorgung von Eingangsgeräten, die an der MicroSmart angeschlossen sind.

(3) Eingangsklemmen

Zum Anschließen von Eingangssignalen von verschiedenen Eingabegeräten, wie z.B. Sensoren, Drucktasten oder Endschaltern. Die Eingangsklemmen akzeptieren sowohl NPN- als auch PNP-DC-Eingangssignale.

(4) Ausgangsklemmen

Zum Anschließen von Ausgangssignalen an verschiedenen Ausgangsgeräten, wie zum Beispiel elektromechanischen Relais oder Magnetventilen. Das interne Ausgangsrelais besitzt eine Nennleistung von 240 VAC/2A oder 30 VDC/2A.

(5) Erweiterungsstecker (nur CPU-Modul mit 24 E/As)

Zum Anschließen von digitalen und analogen E/A-Modulen am CPU-Modul mit 24 E/As.

(6) Eingangs-LED (IN)

Schaltet sich ein, wenn ein entsprechender Eingang eingeschaltet ist.

(7) Strom-LED (PWR)

Schaltet sich ein, wenn das CPU-Modul mit Strom versorgt wird.

(8) Betriebs-LED (RUN)

Leuchtet auf, wenn das CPU-Modul ein Anwenderprogramm ausführt.

(9) Fehler-LED (ERR)

Schaltet sich ein, wenn ein Fehler im CPU-Modul aufgetreten ist.

(10) Status-LED (STAT)

Die Status-LED kann mit Hilfe des Anwenderprogramms ein- oder ausgeschaltet werden, um einen bestimmten Status anzuzeigen.

(11) Ausgangs-LED (OUT)

Schaltet sich ein, wenn ein entsprechender Ausgang eingeschaltet ist.

LED-Anzeigen

10-E/A-Typ
IN
0 1 2 3 4 5
PWR RUN ERR STAT 0 1 2 3
OUT

16-E/A-Typ
IN
0 1 2 3 4 5 6 7 10
PWR RUN ERR STAT 0 1 2 3 4 5 6
OUT

24-E/A-Typ
IN
0 1 2 3 4 5 6 7 10 11 12 13 14 15
PWR RUN ERR STAT 0 1 2 3 4 5 6 7 10 11
OUT

(12) Port 1 (RS232C)

Für den Anschluss eines Computers, um ein Anwenderprogramm herunterzuladen und den SPS-Betrieb mit Hilfe von WindLDR am Computer zu überwachen.

(13) Analoges Potentiometer

Schreibt einen Wert von 0 bis 255 in ein spezielles Datenregister. Die Typen mit 10 und 16 E/As besitzen ein Potentiometer. Der CPU-Typ mit 24 E/As besitzt zwei Potentiometer. Das analoge Potentiometer kann zum Setzen eines Sollwertes für eine analoge Zeitfunktion verwendet werden.

(14) Port 2 Anschluss (nur CPU-Module mit 16 und 24 E/As)

Zum Anschließen eines optionalen RS232C oder RS485 Kommunikationsadapters.

(15) Modul-Stecker
Zum Anschließen eines optionalen Speichermoduls oder Echtzeituhrmoduls.

(16) Klemmenabdeckung
Zum Schutz der Ein- und Ausgangsklemmen. Zum Anschließen der Kabel müssen die Abdeckungen geöffnet werden.

(17) Klappdeckel
Öffnen Sie den Deckel, um zu Port 1, Port 2 sowie zum analogen Potentiometer zu gelangen.

(18) MMI-Steckerabdeckung
Entfernen Sie die MMI-Steckerabdeckung, wenn Sie ein MMI-Modul verwenden.

(19) Blindmodul
Entfernen Sie das Blindmodul, wenn Sie ein Speichermodul oder ein Echtzeituhrmodul einsetzen.

(20) Erweiterungssteckerdichtung (nur CPU-Modul mit 24 E/As)
Entfernen Sie die Erweiterungssteckerdichtung, wenn Sie ein digitales oder analoges E/A-Modul anschließen.

Technische Daten (Kompaktsteuerung)

Normale Betriebsbedingungen

CPU-Modul	Wechselstromtyp	FC4A-C10R2	FC4A-C16R2	FC4A-C24R2
	Gleichstromtyp	FC4A-C10R2C	FC4A-C16R2C	FC4A-C24R2C
Betriebstemperatur		0 bis 55°C (Umgebungstemperatur)		
Lagertemperatur		–25 bis +70°C		
Rel. Luftfeuchtigkeit		10 bis 95% (nicht kondensierend)		
Verschmutzungsgrad		2 (IEC 60664-1)		
Schutzgrad		IP20		
Korrosionsbeständigkeit		Frei von korrosiven Gasen		
Höhe		Betrieb: 0 bis 2000 m Transport: 0 bis 3000 m		
Vibrationsfestigkeit		Bei Befestigung auf einer DIN-Schiene: 10 bis 57 Hz Amplitude 0,075 mm, 57 bis 150 Hz Beschleunigung 9,8 m/s^2 (1G) 2 Stunden pro Achse auf jeder der drei zueinander senkrechten Achsen Bei Befestigung auf einer Platte: 2 bis 25 Hz Amplitude 1,6 mm, 25 bis 100 Hz Beschleunigung 39,2 m/s^2 (4G) Lloyd’s 90 Minuten pro Achse auf jeder der drei zueinander senkrechten Achsen		
Stoßfestigkeit		147 m/s^2 (15G), 11 ms Dauer, 3 Stöße pro Achse, auf drei zueinander senkrecht stehenden Achsen (IEC 61131)		
ESD-Immunität		Kontaktentladung: ±6 kV, Entladung in der Luft: ±8 kV (IEC 61000-4-2)		
Gewicht	Wechselstromtyp	230g	250g	305g
	Gleichstromtyp	240g	260g	310g



Netzteile

<table>
<tr><td colspan="2">Nennleistung</td><td colspan="3">Wechselstromtyp: 100 bis 240 VAC, Gleichstromtyp: 24 VDC</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zulässiger Spannungsbereich</td><td colspan="3">Wechselstromtyp: 85 bis 264 VAC, Gleichstromtyp: 16 bis 31,2 VDC</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nenn-Netzfrequenz</td><td colspan="3">Wechselstromtyp: 50/60 Hz (47 bis 63 Hz)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Max. Eingangsstrom</td><td>0,25 A (85 VAC)
0,16 A (24 VDC)</td><td>0,30 A (85 VAC)
0,19 A (24 VDC)</td><td>0,45 A (85 VAC)
0,36 A (24 VDC)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Max. Strom-verbrauch</td><td>Wechselstromtyp</td><td colspan="3">FC4A-C10R2: 30VA (264VAC), 20VA (100VAC) (CPU-Modul*)
FC4A-C16R2: 31VA (264VAC), 22VA (100VAC) (CPU-Modul*)
FC4A-C24R2: 40VA (264VAC), 33VA (100VAC) (CPU-Modul* + 4 E/A-Module)
*Das Netzteil des CPU-Moduls versorgt den Sensor mit 250mA.</td></tr>
<tr><td>Gleichstromtyp</td><td colspan="3">C4A-C10R2C: 3.9W (24VDC) (CPU-Modul)
FC4A-C16R2C: 4.6W (24VDC) (CPU-Modul)
FC4A-C24R2C: 8.7W (24VDC) (CPU-Modul* + 4 E/A-Module)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zulässige kurzfristige Stromunterbrechung</td><td colspan="3">10 ms (an den Nenn-Ein- und Ausgängen) (IEC 61131)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Durchschlagsfestigkeit</td><td colspan="3">Zwischen Strom- und ⏚ oder ⏚ Klemmen: 1500V AC, 1 Minute
Zwischen E/A und ⏚ oder ⏚ Klemmen: 1500V AC, 1 Minute</td></tr>
<tr><td colspan="2">Isolierwiderstand</td><td colspan="3">Zwischen Strom- und ⏚-Klemmen: min. 10 MΩ (500V DC Widerstandsmesser)
Zwischen E/A- und ⏚-Klemmen: min. 10 MΩ (500V DC Widerstandsmesser)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Störempfindlichkeit</td><td colspan="3">AC Stromanschlussklemmen:1,5 kV, 50 ns bis 1 µs
E/A-Klemmen (Kupplungsklemme):1,5 kV, 50 ns bis 1 µs</td></tr>
<tr><td colspan="2">Einschaltstromstoß</td><td>max. 35 A</td><td>max. 35 A</td><td>max. 40 A</td></tr>
<tr><td colspan="2">Erdungsdraht</td><td colspan="3">UL1007 AWG16</td></tr>
<tr><td colspan="2">Stromversorgungskabel</td><td colspan="3">UL1015 AWG22, UL1007 AWG18</td></tr>
<tr><td colspan="2">Auswirkungen falscher Stromanschlüsse</td><td colspan="3">Vertauschte Polarität: Normalbetrieb (AC), kein Betrieb, kein Defekt (DC)
Falsche Spannung oder Frequenz: Bleibende Beschädigung möglich
Falscher Anschluss der Kabel: Bleibende Beschädigung möglich</td></tr>
</table>

Hinweis: Gleichzeitig können beim CPU-Modul mit Wechselstrombetrieb bis zu 33 bzw. beim CPU-Modul mit Gleichstrombetrieb bis zu 44 Relaisausgänge einschließlich der Relaisausgänge am CPU-Modul eingeschaltet werden.

Funktionsbeschreibung (Kompaktsteuerung)

Technische Daten der CPU-Module

CPU-Modul		FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C	FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C	FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C	
Programmkapazität		4800 Bytes (800 Schritte)	15.000 Bytes (2500 Schritte)	27.000 Bytes (4500 Schritte)	
Erweiterbare E/A-Module		—	—	4 Module	
Anzahl E/As	**Eingang**	6	9	14	Erweiterung: 64
	Ausgang	4	7	10	
Speicherung Anwenderprogramm		EEPROM			
RAM-Sicherung	**Sicherungsdauer**	Ca. 30 Tage (Durchschnitt) bei 25°C nach vollständiger Aufladung des Akkus			
	Sicherungsdaten	Merker, Schieberegister, Zähler, Datenregister			
	Akku	Lithium-Akku			
	Ladezeit	Ca. 15 Stunden von 0% bis 90% bis zur vollständigen Ladung			
	Lebensdauer des Akkus	5 Jahre, wenn Ladevorgang 9 Stunden und Entladevorgang 15 Stunden dauert			
	Austausch-möglichkeit	Akku kann nicht ausgetauscht werden			
Steuersystem		Gespeichertes Programmsystem			
Befehlswörter		35 Basisbefehle 38 erweiterte Befehle	35 Basisbefehle 40 erweiterte Befehle	35 Basisbefehle 48 erweiterte Befehle	
Verarbeitungs-zeit	**Basis-Befehle**	1,65 ms (1000 Schritte) Siehe Seite A-1.			
	END-Verarbeitung	0,64 ms (nicht darin enthalten: Verarbeitung von Erweiterungs-E/As, Verarbeitung von Echtzeituhrfunktionen, Verarbeitung von Datenkommunikationsfunktionen und Interruptverarbeitung) Siehe Seite A-2.			
Merker		256	1024	1024	
Schieberegister		64	128	128	
Datenregister		400	1300	1300	
Zähler (addierender Zähler, umkehrbarer Doppelimpuls-Zähler, umkehrbarer Auf-/Ab-Auswahlzähler)		32	100	100	
Zeitfunktion (1-s, 100-ms, 10-ms, 1-ms)		32	100	100	
Impuls-Eingang **Interrupt-Eingang**		Vier Eingänge (I2 bis I5) können als Impuls-Eingänge oder Interrupt-Eingänge bezeichnet werden Minimale Einschalt-Impulsbreite: max. 40 µs Minimale Ausschalt-Impulsbreite: max. 150 µs			
Selbstdiagnosefunktion		Stromausfall, Watchdog-Zeitfunktion, Datenkommunikation, Anwenderprogramm-EEPROM-Summenprüfung, Zeitfunktion/Zähler-Rücksetzwert-Summenprüfung, Anwenderprogramm-RAM-Summenprüfung, Daten halten, Anwenderprogramm-Syntax, Anwenderprogramm schreiben, CPU-Modul, Echtzeituhr-IC, E/A-Bus initialisieren, Anwenderprogramm-Ausführung			
Run/Stop-Verfahren		Strom ein- und ausschalten Run/Stop-Befehl in WindLDR Sondermerker M8000 für die Startkontrolle ein- und ausschalten Zugewiesenen Stopp- oder Rücksetzeingang aus- oder einschalten			

System-Zustände bei Stop, Rücksetzen und Neustart

Modus	Ausgang	Merker, Schieberegister, Zähler, Datenregister		Zeitfunktion-Istwert
		Halten-Typ	Löschen-Typ	
Run	In Betrieb	In Betrieb	In Betrieb	In Betrieb
Stop (Stop-Eingang EIN)	AUS	Nicht geändert	Nicht geändert	Nicht geändert
Rücksetzen (Rücksetz-Eingang EIN)	AUS	AUS/Rücksetzen auf Null	AUS/Rücksetzen auf Null	Rücksetzen auf Null
Neustart	Nicht geändert	Nicht geändert	AUS/Rücksetzen auf Null	Rücksetzen auf Sollwert

Kommunikationsfunktion

Kommunikationsport	**Port 1 (RS232C)**	**Port 2 (RS232C) Kommunikationsadapter**	**Port 2 (RS485) Kommunikationsadapter**
Normen	EIA RS232C	EIA RS232C	EIA RS485
Maximale Baudrate	19200 bps	19200 bps	Computervernetzg.:19200 bps Datenkommunik.: 38400 bps
Wartungskommunikation (Computervernetzung)	Möglich	Möglich	Möglich
Anwenderkommunikation	Möglich	Möglich	Nicht möglich
Modemkommunikation	Nicht möglich	Möglich	Nicht möglich
RS485-Feldbus-Kommunikation	Nicht möglich	Nicht möglich	Möglich
Anzahl der Slave-Stationen	—	—	31
Maximale Kabellänge	Spezialkabel	Spezialkabel	200m *
Galvanische Trennung zwischen innerem Stromkreis und Kommunikationsport	Nicht isoliert	Nicht isoliert	Nicht isoliert

*Empfohlenes Kabel für RS485: Abgeschirmte verdrillte Zweidrahtleitung mit Kernaderdurchmesser von mind. 0,3 mm^2. Leiterwiderstand max. 85 Ω/km, Abschirmwiderstand max. 20 Ω/km.

Eingebaute Funktionen

Schneller Zähler	Maximale Zählgeschwindigkeit und max. Punkte für Schnellen Zähler	Insgesamt 4 Ein-/zweiphasig wählbar:20 kHz (1 Punkt) Einphasig: 5 kHz (3 Punkte)
	Zählbereich	0 bis 65535 (16 Bits)
	Betriebsmodus	Drehgebermodus und Addierender Zähler-Modus
Sensor-Netzteil (Nur Wechselstromtyp)	Spannung/Stromstärke Ausgangsstrom	24V DC (+10% bis –15%), 250 mA
	Überlasterkennung	Nicht verfügbar
	Galvanische Trennung	Isoliert vom inneren Stromkreis
Analoges Potentiometer	Menge	1 Punkt (CPU mit 10 und 16 E/As) 2 Punkte (CPU mit 24 E/As)
	Datenbereich	0 bis 255

Speichermodul (Option)

Speicherart	EEPROM
Verfügbare Speicherkapazität	32 KB
Hardware für die Datenspeicherung	CPU-Modul
Software für die Datenspeicherung	WindLDR
Anzahl gespeicherter Programme	Ein Anwenderprogramm kann jeweils auf einem Speichermodul gespeichert werden.
Programmausführungspriorität	Wenn ein Speichermodul installiert ist, wird das im Speichermodul befindliche Anwenderprogramm ausgeführt.

Echtzeituhrmodul (Option)

Genauigkeit	±30 s/Monat (Durchschnitt) bei 25°C
Sicherungsdauer	Ca. 30 Tage (Durchschnitt) bei 25°C nach vollständiger Aufladung des Akkus
Akku	Lithium-Akku
Ladezeit	Ca. 10 Stunden von 0% bis 90% bis zur vollständigen Ladung
Lebensdauer der Batterie	Ca. 100 Ladezyklen nach einer Entladung bis auf 10%
Austauschmöglichkeit	Akku kann nicht ausgetauscht werden

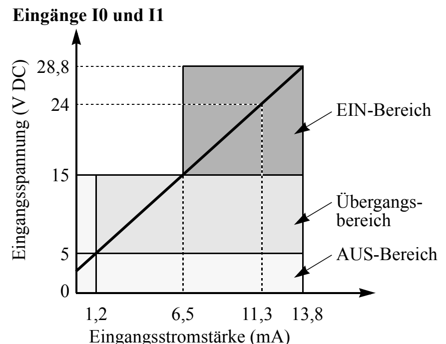
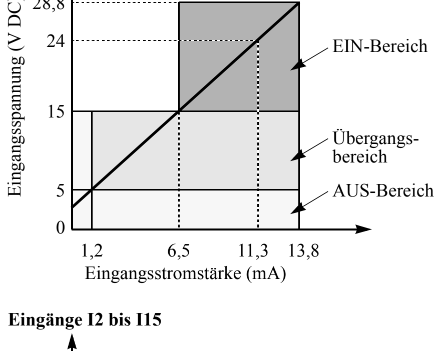
Technische Daten DC-Eingang (Kompaktsteuerung)

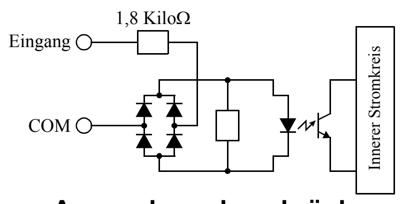
CPU-Modul	**FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C**	**FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C**	**FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C**
Eingänge und gemeinsame Leitung	6 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung	9 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung	14 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung
Klemmenanordnung	Siehe Klemmenanordnung der CPU-Module auf den Seiten 2-11 und 2-12.		
Nenn-Eingangsspannung	24V DC PNP- oder NPN-Eingangssignal		
Bereich Eingangsspannung	20,4 bis 28,8V DC		
Nenn-Eingangsstromstärke	I0 und I1: 11 mA I2 bis I7, I10 bis I15: 7 mA/Eingang (24V DC)		
Eingangsimpedanz	I0 und I1: 2,1 KiloΩ I2 bis I7, I10 bis I15: 3,4 KiloΩ		
Einschaltzeit	I0 bis I5: 35 µs + Filterwert I6, I7, I10 bis I15: 40 µs + Filterwert		
Ausschaltzeit	I0 und I1: 45 µs + Filterwert I2 bis I7, I10 bis I15: 150 µs + Filterwert		
Galvanische Trennung	Zwischen Eingangsklemmen: Nicht isoliert Innerer Stromkreis: Optokoppler isoliert		
Eingangstyp	Typ 1 (IEC 61131)		
Externe Last für E/A-Verbindung	Nicht erforderlich		
Signalbestimmungsverfahren	Statisch		
Auswirkung falscher Eingangsanschlüsse	Es können sowohl PNP- als auch NPN-Eingangssignale angeschlossen werden. Wenn ein Eingangssignal angeschlossen wird, das den Nennwert übersteigt, kann dies das Gerät schwer beschädigen.		
Kabellänge	3m, gegen elektromagnetische Störungen abgeschirmt		

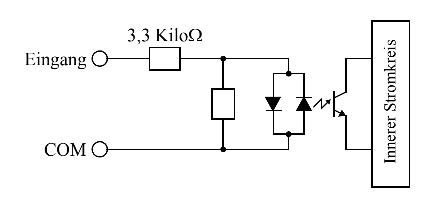


EingangsbetriebsbereichInnerer Stromkreis Eingänge

Der Eingangsbetriebsbereich des Eingangsmoduls vom Typ 1 (IEC 61131-2) ist unten dargestellt:

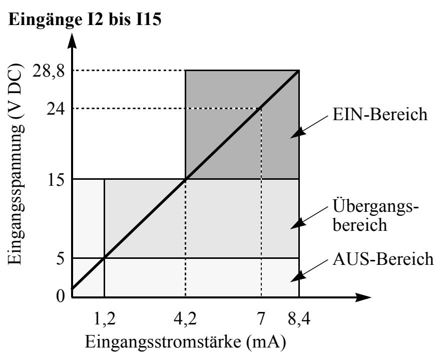



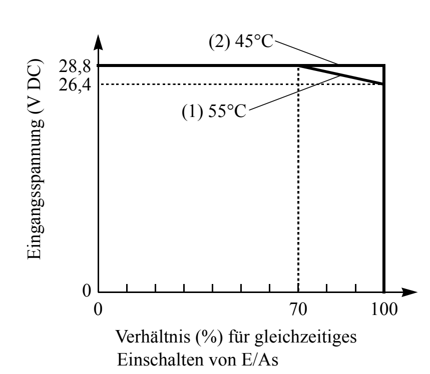




Anwendungsbeschränkungen der E/As

Wenn der FC4A-C16R2/C oder FC4A-C24R2/C bei einer Umgebungstemperatur von 55°C in normaler Montagerichtung verwendet wird, müssen die Eingänge bzw. Ausgänge, die sich gleichzeitig entlang der Linie (1) einschalten, begrenzt werden.





Bei einer Umgebungstemperatur von 45°C können alle E/As bei einer Eingangsspannung von 28,8V DC gleichzeitig eingeschaltet werden, wie dies durch die Linie (2) dargestellt ist.

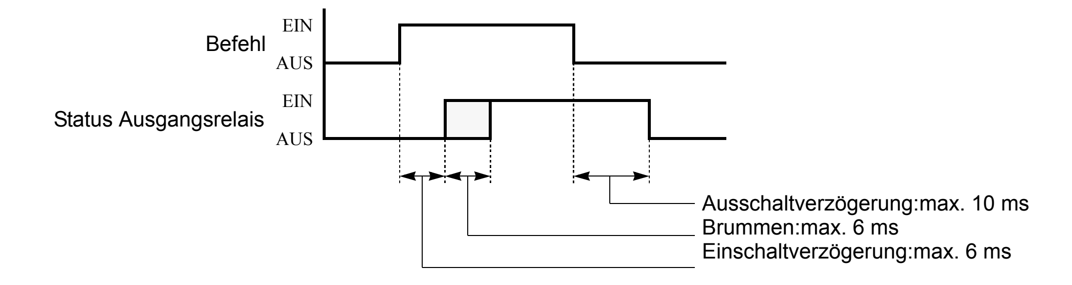
Beim FC4A-C10R2/C können alle E/As bei einer Umgebungstemperatur von 55°C und einer Eingangsspannung von 28,8V DC gleichzeitig eingeschaltet werden.

Informationen über andere mögliche Montagerichtungen finden Sie auf Seite 3-14.

Technische Daten der Relais-Ausgänge (Kompaktsteuerung)

CPU-Modul		FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C	FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C	FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C
Anzahl der Ausgänge		4	7	10
Ausgänge pro gemeinsamer Leitung	**COM0**	3 Schließerkontakte	4 Schließerkontakte	4 Schließerkontakte
	COM1	1 Schließerkontakt	2 Schließerkontakte	4 Schließerkontakte
	COM2	—	1 Schließerkontakt	1 Schließerkontakt
	COM3	—	—	1 Schließerkontakt
Klemmenanordnung		Siehe Klemmenanordnung der CPU-Module auf den Seiten 2-11 und 2-12.		
Maximaler Laststrom		2A pro Ausgang 8A pro gemeinsamer Leitung		
Mindest-Schaltlast		0,1 mA/0,1V DC (Referenzwert)		
Anfangs-Kontaktwiderstand		max. 30 Milliohm		
Elektrische Lebensdauer		mindestens 100.000 Operationen (Nennlast 1800 Operationen/Stunden)		
Mechanische Lebensdauer		mindestens 20.000.000 Operationen (Nennlast 18,000 Operationen/ Stunden)		
Nennlast (ohmsche Last/induktive Last)		240V AC/2A, 30V DC/2A		
Durchschlagsfestigkeit		Zwischen Ausgangs- und ⏚ oder ⏚ Klemmen:1500V AC, 1 Minute Zwischen Ausgangsklemme und innerem Stromkreis:1500V AC, 1 Minute Zwischen Ausgangsklemmen (COMs):1500V AC, 1 Minute		
Kontaktschutzschaltung für Relaisausgang		Siehe Seite 3-18.		

Ausgangsverzögerung





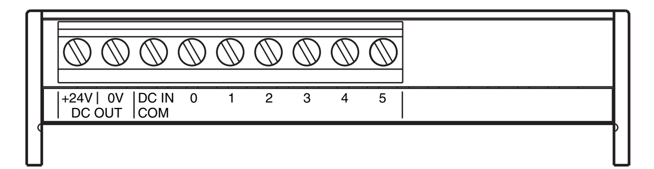
Klemmenanordnung der CPU-Module (Kompaktsteuerung)

Die Anordnung der Ein- und Ausgangsklemmen der Kompaktsteuerungen ist unten dargestellt.

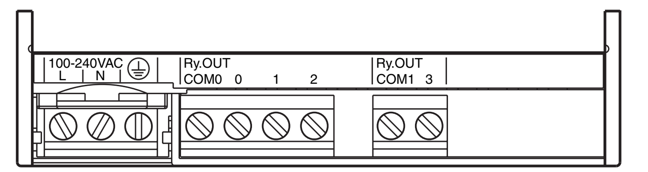
CPU-Modul mit Wechselstrom

FC4A-C10R2

Sensor-- Stromanschluss-klemmen Eingangsklemmen

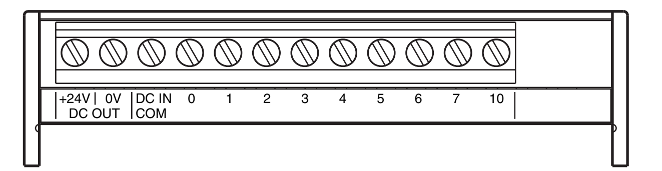


AC-Stromanschluss-klemmen Ausgangsklemmen

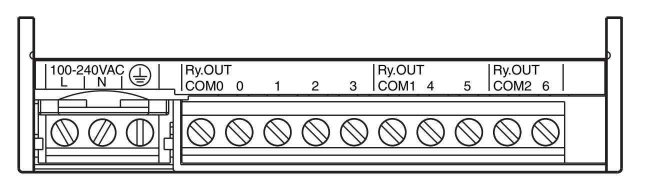


FC4A-C16R2

Sensor- Stromanschluss-klemmen Eingangsklemmen

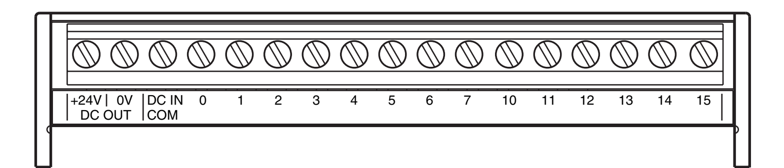


AC-Stromanschluss-klemmen Ausgangsklemmen

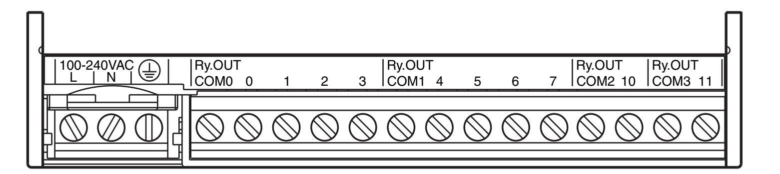


FC4A-C24R2

Sensor- Stromanschluss-klemmen Eingangsklemmen



AC-Stromanschluss-klemmen Ausgangsklemmen



CPU-Modul mit Gleichstrom

FC4A-C10R2C

Eingangsklemmen

DC IN COM 0 1 2 3 4 5

DC-Stromanschlussklemmen Ausgangsklemmen

24VDC + − ⏚ Ry.OUT COM0 0 1 2 Ry.OUT COM1 3

FC4A-C16R2C

Eingangsklemmen

DC IN COM 0 1 2 3 4 5 6 7 10

DC-Stromanschlussklemmen Ausgangsklemmen

24VDC + − ⏚ Ry.OUT COM0 0 1 2 3 Ry.OUT COM1 4 5 Ry.OUT COM2 6

FC4A-C24R2C

Eingangsklemmen

DC IN COM 0 1 2 3 4 5 6 7 10 11 12 13 14 15

DC-Stromanschlussklemmen Ausgangsklemmen

24VDC + − ⏚ Ry.OUT COM0 0 1 2 3 Ry.OUT COM1 4 5 6 7 Ry.OUT COM2 10 Ry.OUT COM3 11

E/A-Schaltpläne (Kompaktsteuerung)

Beispiele für die Eingangs- und Ausgangsschaltpläne der CPU-Module sind unten dargestellt. Bei der Verdrahtung zu beachtende Sicherheitshinweise sind auf den Seiten 3-15 bis 3-19 beschrieben.

CPU-Modul mit Wechselstrom	CPU-Modul mit Gleichstrom
DC-Eingangsverdrahtung NPN Externe Stromversorgung Sensor-Stromversorgung Sensor +24V 0V DC OUT · DC IN COM · 0 1 2 3 4 5	**DC-Eingangsverdrahtung NPN** Externe Stromversorgung Sensor DC IN COM · 0 1 2 3 4 5
AC-Eingangsverdrahtung PNP Externe Stromve Sensor-Stromversorgung Sensor +24V 0V DC OUT · DC IN COM · 0 1 2 3 4 5	**DC-Eingangsverdrahtung PNP** Externe Stromversorgung Sensor DC IN COM · 0 1 2 3 4 5
Anschlüsse für AC-Stromversorgung und Relaisausgang 100-240VAC L N · Ry.OUT COM0 0 1 2 · Ry.OUT COM1 3 Sicherung Sicherung Last	**Anschlüsse für DC-Stromversorgung und Relaisausgänge** 24VDC + − · Ry.OUT COM0 0 1 2 · Ry.OUT COM1 3 Sicherung Sicherung Last

CPU-Module (Modulare Steuerungen)

Modulare Steuerungen gibt es mit 20 und 40 E/As. Der Typ mit 20 E/As besitzt 12 Eingangs- und 8 Ausgangsklemmen, während der Typ mit 40 E/As 24 Eingangs- und 16 Ausgangsklemmen besitzt. Die Modelle FC4A-D20RK1 und FC4A-D20RS1 besitzen zusätzlich zu den 10 Relaisausgängen noch 2 Transistorausgänge, die für die Ausgangsimpulse des Schnellen Zählers und als Impulsausgang verwendet werden. Jede modulare Steuerung besitzt einen Kommunikationsport 1 für die RS232C-Kommunikation und kann ein RS232C- oder RS485-Kommunikationsmodul für die Mehrpunkt- Computervernetzung, Modemverbindung und RS485 Feldbus-Kommunikation tragen. Das MMI Basismodul kann ebenfalls montiert werden, um daran ein MMI-Modul und einen Kommunikationsadapter zu installieren. Jede modulare Steuerung besitzt zwei Modulstecker, in denen ein Speichermodul und ein Echtzeituhrmodul installiert werden können.

CPU-Modulnummern (Modulare Steuerungen)

Anzahl E/As	Ausgangstyp	Hochgeschwindigkeits-Transistorausgang (Q0 und Q1)	Typen-Nr.
20 (12 Eingänge / 8 Ausgänge)	Transistor-NPN-Ausgang 0,3A		FC4A-D20K3
	Transistor-PNP-Ausgang 0,3A		FC4A-D20S3
20 (12 Eingänge / 8 Ausgänge)	Relaisausgang 240V AC/30V DC, 2A	NPN-Ausgang 0,3A	FC4A-D20RK1
		PNP-Ausgang 0,3A	FC4A-D20RS1
40 (24 Eingänge / 16 Ausgänge)	Transistor-NPN-Ausgang 0,3A		FC4A-D40K3
	Transistor-PNP-Ausgang 0,3A		FC4A-D40S3



Teilebeschreibung (Modulare Steuerungen)

(10) Analoges Potentiometer
(11) Analogspannungs-Eingangsstecker
(15) Kommunikationsstecker
Seitenansicht
(3) Erweiterungsstecker
(4) Strom-LED (PWR)
(5) Betriebs-LED (RUN)
(6) Fehler-LED (ERR)
(7) Status-LED (STAT)
(8) Eingangs-LED (DC IN)
(9) Ausgangs-LED (Transistor-Ausgang oder Relais-Ausgang)
(12) Port 1
(13) Modul-Stecker 1
(14) Modul-Stecker 2
(1) Netzanschlussklemmen
(2) E/A-Klemmen

(16) Klappdeckel
(18)Erweiterungs-steckerdichtung
(17) Blindmodule

Diese Abbildungen zeigen das CPU-Modul mit 40 E/As.

Die Funktionen der einzelnen Teile sind auf der folgenden Seite beschrieben.

(1) Netzanschlussklemmen
Schließen Sie an diesen Klemmen die Stromkabel an. Netzspannung 24V DC. Siehe Seite 3-19.

(2) E/A-Klemmen
Zum Anschließen von Eingangs- und Ausgangssignalen. Die Eingangsklemmen akzeptieren sowohl 24V DC NPN- als auch PNP-Eingangssignale. Es stehen Transistor- und Relaisausgänge zur Verfügung. Transistorausgänge besitzen MIL-Stecker, während Relaisausgänge abnehmbare Schraubverbinder besitzen.

(3) Erweiterungsstecker
Zum Anschließen digitaler und analoger E/A-Module.

(4) Strom-LED (PWR)
Schaltet sich ein, wenn das CPU-Modul mit Strom versorgt wird.

(5) Betriebs-LED (RUN)
Leuchtet auf, wenn das CPU-Modul ein Anwenderprogramm ausführt.

(6) Fehler-LED (ERR)
Schaltet sich ein, wenn ein Fehler im CPU-Modul auftritt.

(7) Status-LED (STAT)
Die Status-LED kann mit Hilfe des Anwenderprogramms ein- oder ausgeschaltet werden, um einen bestimmten Status anzuzeigen.

(8) Eingangs-LED (IN)
Schaltet sich ein, wenn ein entsprechender Eingang eingeschaltet ist.

(9) Ausgangs-LED (Transistor-Ausgang oder Relais-Ausgang)
Schaltet sich ein, wenn ein entsprechender Ausgang eingeschaltet ist.

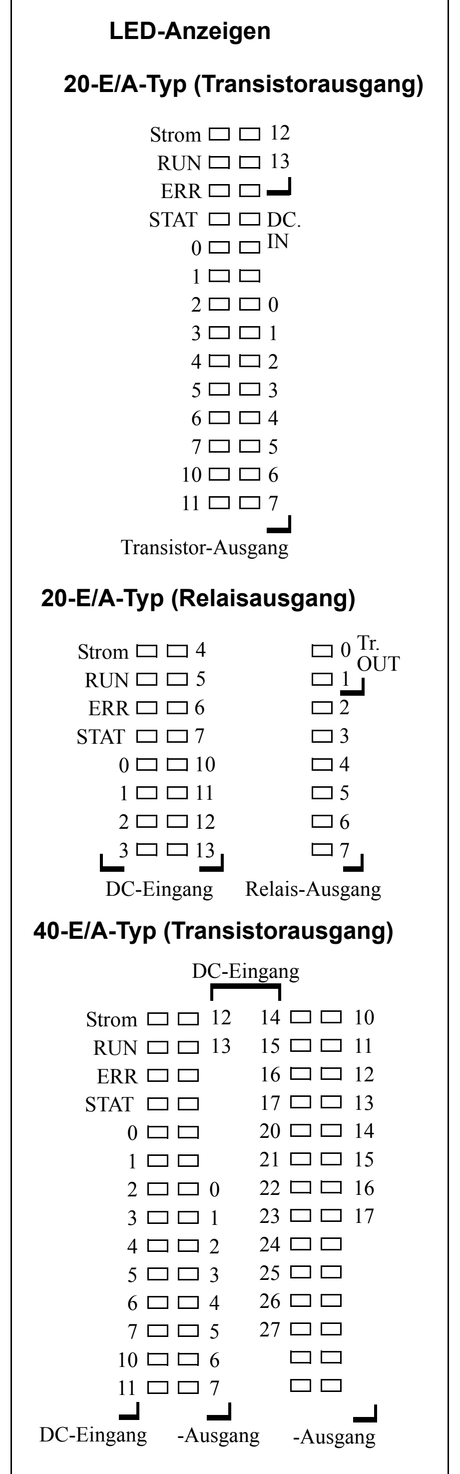
(10) Analoges Potentiometer
Schreibt einen Wert von 0 bis 255 in ein spezielles Datenregister. Alle modularen Steuerungen besitzen ein Potentiometer, mit dem ein Sollwert für eine analoge Zeitfunktion eingestellt werden kann.

(11) Analogspannungs-Eingangsstecker
Für den Anschluss einer analogen Spannungsquelle von 0 bis 10V DC. Die analoge Spannung wird in einen Wert zwischen 0 und 255 umgewandelt und in einem speziellen Datenregister gespeichert.

(12) Port 1 (RS232C)
Für den Anschluss eines Computers zum Übertragen eines Anwenderprogramms und zum Überwachen des SPS-Betriebs am Computer mit WindLDR.

(13) Modul-Stecker 1
Zum Anschließen eines optionalen Speichermoduls oder Echtzeituhrmoduls.

(14) Modul-Stecker 2
Zum Anschließen eines optionalen Speichermoduls oder Echtzeituhrmoduls.



(15) Kommunikationsstecker
Für den Anschluss eines optionalen Kommunikationsmoduls oder eines MMI-Basismoduls. Vor dem Anschließen des Moduls müssen Sie die Steckerabdeckung entfernen.

(16) Klappdeckel
Öffnen Sie den Deckel, um zum Port 1, zu den Modulsteckern 1 und 2, zum analogen Potentiometer und zum Analogspannungs-Eingangsstecker zu gelangen.

(17) Blindmodule
Entfernen Sie das Blindmodul, wenn Sie ein Speichermodul oder ein Echtzeituhrmodul einsetzen.

(18) Erweiterungssteckerdichtung
Entfernen Sie die Erweiterungssteckerdichtung, wenn Sie ein digitales oder analoges E/A-Modul anschließen.

Allgemeine Technische Daten (Modulare Steuerung)

Normale Betriebsbedingungen

CPU-Modul	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1	FC4A-D40K3 FC4A-D40S3
Betriebstemperatur	0 bis 55°C (Umgebungstemperatur)		
Lagertemperatur	–25 bis +70°C		
Relat. Luftfeuchtigkeit	10 bis 95% (nicht kondensierend)		
Verschmutzungsgrad	2 (IEC 60664-1)		
Schutzgrad	IP20		
Korrosionsbeständigkeit	Atmosphäre frei von korrosiven Gasen		
Höhe	Betrieb: 0 bis 2000 m Transport: 0 bis 3000 m		
Vibrationsfestigkeit	Bei Befestigung auf einer DIN-Schiene: 10 bis 57 Hz Amplitude 0,075 mm, 57 bis 150 Hz Beschleunigung 9,8 m/s^2 (1G) 2 Stunden pro Achse auf jeder der drei zueinander senkrechten Achsen Bei Befestigung auf einer Platte: 2 bis 25 Hz Amplitude 1,6 mm, 25 bis 100 Hz Beschleunigung 39,2 m/s^2 (4G) 90 Minuten pro Achse auf jeder der drei zueinander senkrechten Achsen		
Stoßfestigkeit	147 m/s^2 (15G), 11 ms Dauer, 3 Stöße pro Achse, auf drei zueinander senkrecht stehenden Achsen (IEC 61131)		
ESD-Immunität	Kontaktentladung: ±6 kV, Entladung in der Luft: ±8 kV (IEC 61000-4-2)		
Gewicht	140g	185g	180g

Netzteile

Nennleistung	24V DC		
Zulässiger Spannungsbereich	20,4 bis 26,4V DC (einschließlich Restwelligkeit)		
Max. Eingangsstrom	0,56A (26,4V DC)	0,70A (26,4V DC)	0,70A (26,4V DC)
Max. Stromverbrauch	CPU-Modul + 7 E/A-Module		
	14W (26,4V DC)	17W (26,4V DC)	17W (26,4V DC)
Zulässige kurzfristige Stromunterbrechung	10 ms (bei 24V DC)		
Durchschlagsfestigkeit	Zwischen Strom- und ⏚-Klemmen: 500V AC, 1 Minute Zwischen E/A- und ⏚-Klemmen: 1500V AC, 1 Minute		
Isolierwiderstand	Zwischen Strom- und ⏚-Klemmen: min. 10 MΩ (500V DC Widerstandsmesser) Zwischen E/A- und ⏚-Klemmen: min. 10 MΩ (500V DC Widerstandsmesser)		
Störempfindlichkeit	DC Stromanschlussklemmen:1,0 kV, 50 ns bis 1 µs E/A-Klemmen (Kupplungsklemme):1,5 kV, 50 ns bis 1 µs		
Einschaltstromstoß	max. 50A (24V DC)		
Erdungsdraht	UL1015 AWG22, UL1007 AWG18		
Stromversorgungskabel	UL1015 AWG22, UL1007 AWG18		
Auswirkungen falscher Stromanschlüsse	Vertauschte Polarität: Kein Betrieb, keine Beschädigung Falsche Spannung oder Frequenz: Bleibende Beschädigung möglich Falscher Anschluss der Kabel: Bleibende Beschädigung möglich		

Hinweis: Einschließlich der Relaisausgänge am CPU-Modul können maximal 96 Relaisausgänge gleichzeitig eingeschaltet werden.



Funktionsbeschreibung (Modulare Steuerungen)

Technische Daten der CPU-Module

<table>
<tr><th colspan="2">CPU-Modul</th><th colspan="2">FC4A-D20K3
FC4A-D20S3</th><th colspan="2">FC4A-D20RK1
FC4A-D20RS1</th><th colspan="2">FC4A-D40K3
FC4A-D40S3</th></tr>
<tr><td colspan="2">Programmkapazität</td><td colspan="2">27000 Bytes
(4500 Schritte)</td><td colspan="4">31200 Bytes (5200 Schritte)
64500 Bytes (10750 Schritte) (Hinweis 1, Hinweis 2)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Erweiterbare E/A-Module</td><td colspan="6">7 Module</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Anzahl E/As</td><td>Eingang</td><td>12</td><td rowspan="2">Erweiterung:
128</td><td>12</td><td rowspan="2">Erweiterung:
224</td><td>24</td><td rowspan="2">Erweiterung:
224</td></tr>
<tr><td>Ausgang</td><td>8</td><td>8</td><td>16</td></tr>
<tr><td colspan="2">Speicherung Anwenderprogramm</td><td colspan="6">EEPROM</td></tr>
<tr><td rowspan="6">RAM-Sicherung</td><td>Sicherungsdauer</td><td colspan="6">Ca. 30 Tage (Durchschnitt) bei 25°C nach vollständiger Aufladung des Akkus</td></tr>
<tr><td>Sicherungsdaten</td><td colspan="6">Merker, Schieberegister, Zähler, Datenregister, Erweiterungsdatenregister</td></tr>
<tr><td>Akku</td><td colspan="6">Lithium-Akku</td></tr>
<tr><td>Ladezeit</td><td colspan="6">Ca. 15 Stunden von 0% bis 90% bis zur vollständigen Ladung</td></tr>
<tr><td>Lebensdauer des Akkus</td><td colspan="6">5 Jahre, wenn Ladevorgang 9 Stunden und Entladevorgang 15 Stunden dauert</td></tr>
<tr><td>Austausch-möglichkeit</td><td colspan="6">Akku kann nicht ausgetauscht werden</td></tr>
<tr><td colspan="2">Steuersystem</td><td colspan="6">Gespeichertes Programmsystem</td></tr>
<tr><td colspan="2">Befehlswörter</td><td colspan="2">35 Basisbefehle
53 erweiterte Befehle</td><td colspan="4">35 Basisbefehle
72 erweiterte Befehle</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Verarbeitungs-zeit</td><td>Basis-Befehle</td><td colspan="6">1,65 ms (1000 Schritte) Siehe Seite A-1.</td></tr>
<tr><td>END-Verarbeitung</td><td colspan="6">0,64 ms (nicht darin enthalten: Verarbeitung von Erweiterungs-E/As, Verarbeitung von Echtzeituhrfunktionen, Verarbeitung von Datenkommunikationsfunktionen und Interruptverarbeitung) Siehe Seite A-3.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Merker</td><td colspan="2">1024</td><td colspan="4">1024 + 560 für AS-Interface Operanden (Hinweis 2)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Schieberegister</td><td colspan="6">128</td></tr>
<tr><td colspan="2">Datenregister</td><td colspan="2">1300</td><td colspan="4">1300 + 300 für AS-Interface Operanden (Hinweis 2)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Erweiterungsdatenregister</td><td colspan="2">—</td><td colspan="4">6000</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zähler</td><td colspan="6">100 (addierender Zähler, umkehrbarer Doppelimpulszähler, umkehrbarer Auf-/Ab-Auswahlzähler)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zeitfunktion</td><td colspan="6">100 (1-s, 100-ms, 10-ms, 1-ms)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impuls-Eingang
Interrupt-Eingang</td><td colspan="6">Vier Eingänge (I2 bis I5) können als Impuls-Eingänge oder Interrupt-Eingänge bezeichnet werden
Minimale Einschalt-Impulsbreite: max. 40 µs
Minimale Ausschalt-Impulsbreite: max. 150 µs</td></tr>
<tr><td colspan="2">Selbstdiagnosefunktion</td><td colspan="6">Stromausfall, Watchdog-Zeitfunktion, Datenkommunikation, Anwenderprogramm-EEPROM-Summenprüfung, Zeitfunktion/Zähler-Rücksetzwert-Summenprüfung, Anwenderprogramm-RAM-Summenprüfung, Daten halten, Anwenderprogramm-
Syntax, Anwenderprogramm schreiben, CPU-Modul, Echtzeituhr-IC, E/A-Bus initialisieren, Anwenderprogramm-Ausführung</td></tr>
<tr><td colspan="2">Run/Stop-Verfahren</td><td colspan="6">Strom ein- und ausschalten
Run/Stop-Befehl in WindLDR
Sondermerker M8000 für die Startkontrolle ein- und ausschalten
Zugewiesenen Stopp- oder Rücksetzeingang aus- oder einschalten</td></tr>
</table>

Hinweis 1: Bei Verwendung eines 64 KB Speichermoduls und WindLDR ab Version 4.2.

Hinweis 2: Bei Verwendung eines CPU-Moduls ab Systemprogrammversion 201 und WindLDR ab Version 4.2.

System-Zustände bei Stop, Rücksetzen und Neustart

Modus	Ausgang	Merker, Schieberegister, Zähler Datenregister, Erweiterungsdatenregister		Zeitfunktion-Istwert
		Halten-Typ	Löschen-Typ	
Run	In Betrieb	In Betrieb	In Betrieb	In Betrieb
Stopp (Stop-Eingang EIN)	AUS	Nicht geändert	Nicht geändert	Nicht geändert
Rücksetzen (Rücksetz-Eingang EIN)	AUS	AUS/Rücksetzen auf Null	AUS/Rücksetzen auf Null	Rücksetzen auf Null
Neustart	Nicht geändert	Nicht geändert	AUS/Rücksetzen auf Null	Rücksetzen auf Sollwert

Hinweis: Alle Erweiterungsdatenregister sind Halte-Register. Die AS-Interface Operanden (M1300-M1977 und D1700-D1999) bleiben beim Einschalten des Rücksetzeingangs unverändert.

Kommunikationsfunktion

Kommunikationsport	**Port 1 (RS232C)**	**Port 2 (RS232C) Kommunikationsmodul Kommunikationsadapter**	**Port 2 (RS485) Kommunikationsmodul Kommunikationsadapter**
Normen	EIA RS232C	EIA RS232C	EIA RS485
Maximale Baudrate	19200 bps	19200 bps	Computervernetzg.:19200 bps Anwenderkommunikation: 19.200 bps Datenkommunik.: 38400 bps
Wartungskommunikation (Computervernetzung)	Möglich	Möglich	Möglich
Anwenderkommunikation	Möglich	Möglich	Möglich (Hinweis 1)
Modemkommunikation	Nicht möglich	Möglich	Nicht möglich
RS485-Feldbus-Kommunikation	Nicht möglich	Nicht möglich	Möglich
Anzahl der Slave-Stationen	—	—	31
Maximale Kabellänge	Spezialkabel	Spezialkabel	200 m (Hinweis 2)
Galvanische Trennung zwischen innerem Stromkreis und Kommunikationsport	Nicht isoliert	Nicht isoliert	Nicht isoliert

Hinweis 1: Die RS485-Anwenderkommunikation steht nur bei verbesserten CPU-Modulen zur Verfügung (siehe Seite 17-1).

Hinweis 2: Empfohlenes Kabel für RS485: Abgeschirmte verdrillte Zweidrahtleitung mit Kernaderdurchmesser von mind. 0,3 mm^2. Leiterwiderstand max. 85 Ω/km, Abschirmwiderstand max. 20 Ω/km.



Eingebaute Funktionen

Schneller Zähler	Maximale Zählgeschwindigkeit und max. Anzahl Schnellen Zähler	Insgesamt 4 Ein-/zweiphasig wählbar:20 kHz (2 Stück) Einphasig: 5 kHz (2 Stück)
	Zählbereich	0 bis 65535 (16 Bits)
	Betriebsmodus	Drehgebermodus und Addierender Zähler-Modus
Analoges Potentiometer	Anzahl	1
	Datenbereich	0 bis 255
Analogspannungseingang	Anzahl	1
	Bereich Eingangsspannung	0 bis 10V DC
	Eingangsimpedanz	Ca. 100 kΩ
	Datenbereich	0 bis 255
Impulsausgang	Anzahl	2
	Maximale Frequenz	20 kHz

Speichermodul (Option)

Speicherart	EEPROM
Verfügbare Speicherkapazität	32 KB oder 64 KB Speichermodul (64 KB Speichermodule nur für verbesserte CPU-Module; siehe Seite 2-79)
Hardware für die Datenspeicherung	CPU-Modul
Software für die Datenspeicherung	WindLDR
Anzahl gespeicherter Programme	Ein Anwenderprogramm kann jeweils auf einem Speichermodul gespeichert werden.
Programmausführungspriorität	Wenn ein Speichermodul installiert ist, wird das im Speichermodul befindliche Anwenderprogramm ausgeführt.

Echtzeituhrmodul (Option)

Genauigkeit	±30 s/Monat (Durchschnitt) bei 25°C
Sicherungsdauer	Ca. 30 Tage (Durchschnitt) bei 25°C nach vollständiger Aufladung des Akkus
Akku	Lithium-Akku
Ladezeit	Ca. 10 Stunden von 0% bis 90% bis zur vollständigen Ladung
Lebensdauer der Batterie	Ca. 100 Ladezyklen nach einer Entladung bis auf 10%
Austauschmöglichkeit	Akku kann nicht ausgetauscht werden

Technische Daten DC-Eingang (Modulare Steuerung)

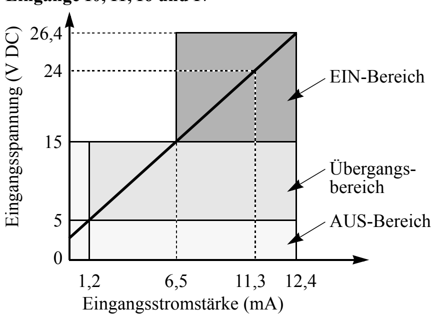
CPU-Modul	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1	FC4A-D40K3 FC4A-D40S3
Eingänge und gemeinsame Leitungen	12 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung	12 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung	24 Eingänge in 2 gemeinsamen Leitung
Klemmenanordnung	Siehe Klemmenanordnung der CPU-Module auf den Seiten Seite 2-26 bis 2-30.		
Nenn-Eingangsspannung	24V DC PNP- oder NPN-Eingangssignal		
Bereich Eingangsspannung	20,4 bis 26,4V DC		
Nenn-Eingangsstromstärke	I0, I1, I6, I7:5 mA/Eingang (24V DC) I2 bis I5, I10 bis I27:7 mA/Eingang (24V DC)		
Eingangsimpedanz	I0, I1, I6, I7:5,7 kΩ I2 bis I5, I10 bis I27:3,4 kΩ		
Einschaltzeit	I0 bis I7:35 µs + Filterwert I10 bis I27:40 µs + Filterwert		
Ausschaltzeit	I0, I1, I6, I7: 45 µs + Filterwert I2 bis I5, I10 bis I27:150 µs + Filterwert		
Galvanische Trennung	Zwischen Eingangsklemmen:Nicht isoliert Innerer Stromkreis:Optokoppler isoliert		
Eingangstyp	Typ 1 (IEC 61131)		
Externe Last für E/A-Verbindung	Nicht erforderlich		
Signalbestimmungsverfahren	Statisch		
Auswirkung falscher Eingangsanschlüsse	Es können sowohl PNP- als auch NPN-Eingangssignale angeschlossen werden. Wenn ein Eingangssignal angeschlossen wird, das den Nennwert übersteigt, kann dies das Gerät schwer beschädigen.		
Kabellänge	3m, gegen elektromagnetische Störungen abgeschirmt		
Stecker auf Hauptplatine	FL26A2MA (Oki Elektrokabel)	MC1.5/13-G-3.81BK (Phoenix Contact)	FL26A2MA (Oki Elektrokabel)
Ein-/Aussteckbelastbarkeit	mindestens 100 Mal		



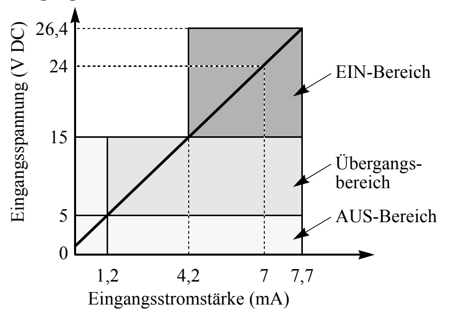
Eingangsbetriebsbereich

Der Eingangsbetriebsbereich des Eingangsmoduls vom Typ 1 (IEC 61131-2) ist unten dargestellt:

Eingänge I0, I1, I6 und I7

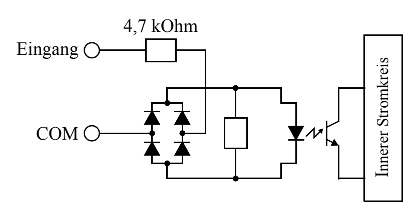


Eingänge I2 bis I5 und I10 bis I27

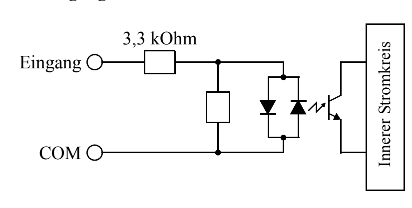


Innerer Stromkreis Eingang

Eingänge I0, I1, I6 und I7



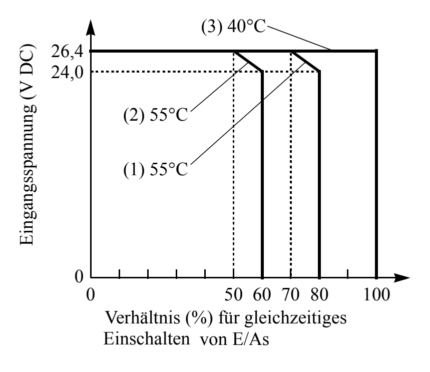
Eingänge I2 bis I5 und I10 bis I27



Anwendungsbeschränkungen der E/As

Wenn der FC4A-D20K3/S3 bei einer Umgebungstemperatur von 55°C in normaler Montagerichtung verwendet wird, müssen die Eingänge bzw. Ausgänge, die sich gleichzeitig entlang der Linie (1) einschalten, begrenzt werden.

Bei Verwendung des FC4A-D40K3/S3 müssen die Eingänge bzw. Ausgänge begrenzt werden, die sich gleichzeitig an jedem Stecker entlang der Linie (2) einschalten.



Bei einer Umgebungstemperatur von 40°C können alle E/As bei einer Eingangsspannung von 26,4V DC gleichzeitig eingeschaltet werden, wie dies durch die Linie (3) dargestellt ist.

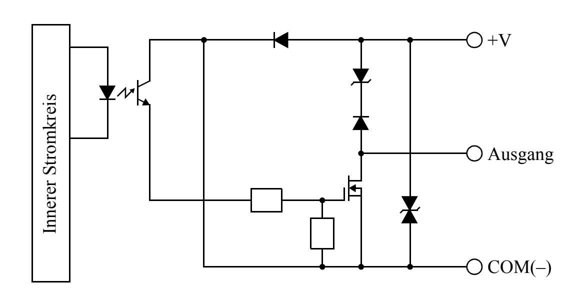
Beim FC4A-D20RK1/RS1 können alle E/As bei einer Umgebungstem-peratur von 55°C und einer Eingangsspannung von 26,4V DC gleichzeitig eingeschaltet werden.

Technische Daten der Transistor-NPN-Ausgänge und Transistor-PNP-Ausgänge (Modulare Steuerung)

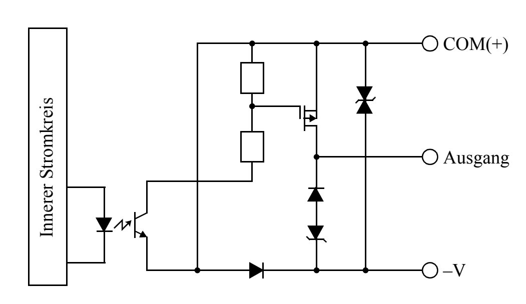
CPU-Modul	FC4A-D20K3 FC4A-D20RK1 FC4A-D40K3	FC4A-D20S3 FC4A-D20RS1 FC4A-D40S3
Ausgangstyp	NPN-Ausgang	PNP-Ausgang
Ausgänge und gemeinsame Leitungen	FC4A-D20K3/S3:8 Ausgänge in 1 gemeinsamen Leitung FC4A-D20RK1/RS1:2 Ausgänge in 1 gemeinsamen Leitung FC4A-D40K3/S3:16 Ausgänge in 2 gemeinsamen Leitungen	
Klemmenanordnung	Siehe Klemmenanordnung der CPU-Module auf den Seiten 2-26 bis 2-30.	
Nenn-Lastspannung	24V DC	
Betriebs-Lastspannungsbereich	20,4 bis 28,8V DC	
Nenn-Laststrom	0,3A pro Ausgang	
Maximaler Laststrom	1A pro gemeinsamer Leitung	
Spannungsabfall (EIN-Spannung)	max. 1V (Spannung zwischen COM und Ausgangsklemmen bei eingeschaltetem Ausgang)	
Einschaltstromstoß	max. 1A	
Fehlerstrom	max. 0,1 mA	
Klemmspannung	39V ±1V	
Max. Lampenbelastung	8W	
Induktive Last	L/R = 10 ms (28,8V DC, 1 Hz)	
Externer Strombedarf	max. 100 mA, 24V DC (Spannung an der +V Klemme)	max. 100 mA, 24V DC (Spannung an der –V Klemme)
Galvanische Trennung	Zwischen Ausgangsklemme und innerem Stromkreis: Optokoppler isoliert Zwischen Ausgangsklemmen: Nicht isoliert	
Stecker auf Hauptplatine	FC4A-D20K3/S3: FL26A2MA (Oki Elektrokabel) FC4A-D20RK1/RS1: MC1.5/16-G-3.81BK (Phoenix Contact) FC4A-D40K3/S3: FL26A2MA (Oki Elektrokabel)	
Ein-/Aussteckbelastbarkeit	mindestens 100 Mal	
Ausgangsverzögerung – **Einschaltzeit**	Q0, Q1: max. 5 µs Q2 bis Q17 max. 300 µs	
Ausgangsverzögerung – **Ausschaltzeit**	Q0, Q1: max. 5 µs Q2 bis Q17 max. 300 µs	

Ausgang Innerer Stromkreis

FC4A-D20K3, -D20RK1 und -D40K3 (NPN-Ausgang)



FC4A-D20S3, -D20RS1 und -D40S3 (PNP-Ausgang)

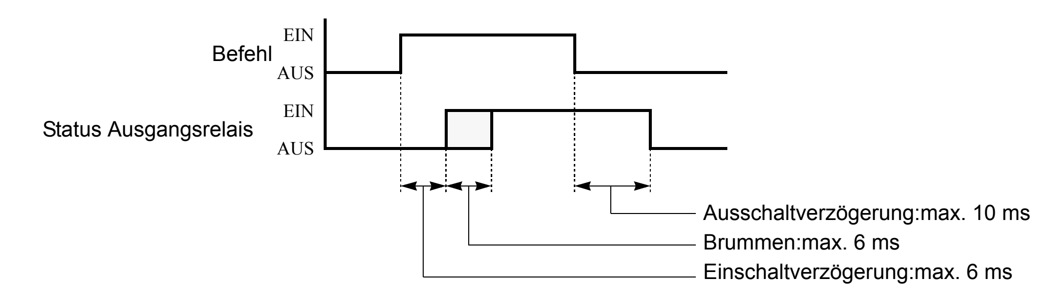




Technische Daten Relaisausgang (Modulare Steuerung)

CPU-Modul		FC4A-D20RK1	FC4A-D20RS1
Anzahl der Ausgänge		8 Ausgänge einschließlich 2 Transistor-Ausgänge	
Ausgänge pro gemeinsamer Leitung	**COM0**	(2 Transistor-NPN-Ausgänge)	(2 Transistor-PNP-Ausgänge)
	COM1	3 Schließerkontakte	
	COM2	2 Schließerkontakte	
	COM3	1 Schließerkontakt	
Klemmenanordnung		Siehe Klemmenanordnung der CPU-Module auf Seite 2-27.	
Maximaler Laststrom		2A pro Ausgang 8A pro gemeinsamer Leitung	
Mindest-Schaltlast		0,1 mA/0,1V DC (Referenzwert)	
Anfangs-Kontaktwiderstand		max. 30 mΩ	
Elektrische Lebensdauer		mindestens 100.000 Operationen (Nennlast 1800 Operationen/Stunden)	
Mechanische Lebensdauer		mindestens 20.000.000 Operationen (Nennlast 18,000 Operationen/Stunden)	
Nennlast (ohmsche Last/induktive Last)		240V AC/2A, 30V DC/2A	
Durchschlagsfestigkeit		Zwischen Ausgang und ⏚ Klemmen: 1500V AC, 1 Minute Zwischen Ausgangsklemme und innerem Stromkreis: 1500V AC, 1 Minute Zwischen Ausgangsklemmen (COMs): 1500V AC, 1 Minute	
Stecker auf Hauptplatine		MC1.5/16-G-3.81BK (Phoenix Contact)	
Ein-/Aussteckbelastbarkeit		mindestens 100 Mal	
Kontaktschutzschaltung für Relaisausgang		Siehe Seite 3-18.	

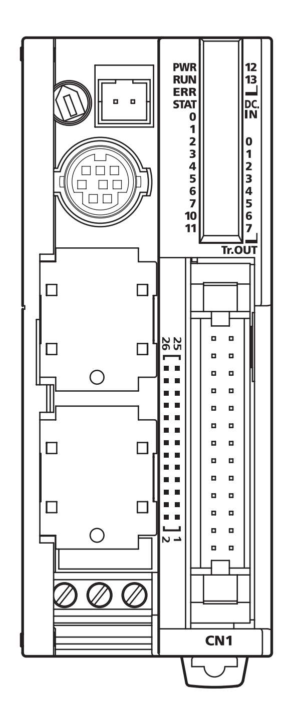
Ausgangsverzögerung



Klemmenanordnung der CPU-Module und E/A-Schaltpläne (Modulare Steuerung)

FC4A-D20K3 (CPU-Modul mit Transistor-NPN-Ausgang und 20 E/As)

Geeigneter Stecker: FC4A-PMC26P (*nicht* im Lieferumfang des CPU-Moduls enthalten)



PNP-Eingangsverdrahtung **NPN-Ausgangsverdrahtung**

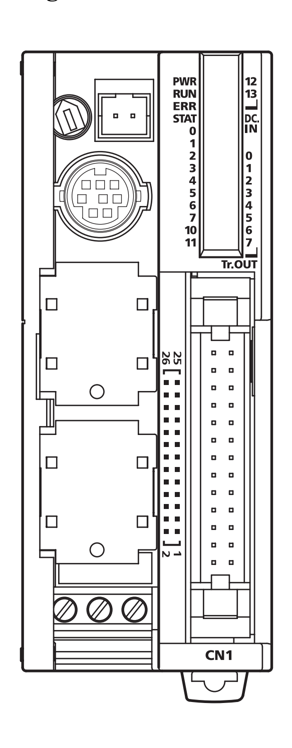
2-Draht-Sensor – +
NPN
24V DC
Last Sicherung

Klemmen-Nr.	Eing.	Klemmen-Nr.	Ausg.
26	I0	25	Q0
24	I1	23	Q1
22	I2	21	Q2
20	I3	19	Q3
18	I4	17	Q4
16	I5	15	Q5
14	I6	13	Q6
12	I7	11	Q7
10	I10	9	COM(–)
8	I11	7	COM(–)
6	I12	5	COM(–)
4	I13	3	+V
2	COM	1	+V

- Die COM(–)-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Die COM- und COM(–)-Klemmen sind *nicht* intern miteinander verbunden.
- Die +V-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Bei der Verdrahtung zu beachtende Sicherheitshinweise sind auf den Seiten 3-15 bis 3-20 beschrieben.

FC4A-D20S3 (CPU-Modul mit Transistor-PNP-Ausgang und 20 E/As)

Geeigneter Stecker: FC4A-PMC26P (*nicht* im Lieferumfang des CPU-Moduls enthalten)



PNP-Eingangsverdrahtung **PNP-Ausgangsverdrahtung**

2-Draht-Sensor + –
PNP
24V DC
Last Sicherung

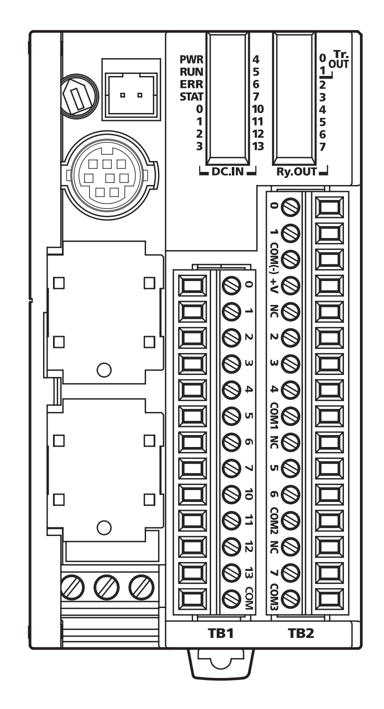
Klemmen-Nr.	Eing.	Klemmen-Nr.	Ausg.
26	I0	25	Q0
24	I1	23	Q1
22	I2	21	Q2
20	I3	19	Q3
18	I4	17	Q4
16	I5	15	Q5
14	I6	13	Q6
12	I7	11	Q7
10	I10	9	COM(+)
8	I11	7	COM(+)
6	I12	5	COM(+)
4	I13	3	–V
2	COM	1	–V

- Die COM(+)-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Die COM- und COM(+)-Klemmen sind *nicht* intern miteinander verbunden.
- Die –V-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Bei der Verdrahtung zu beachtende Sicherheitshinweise sind auf den Seiten 3-15 bis 3-20 beschrieben.

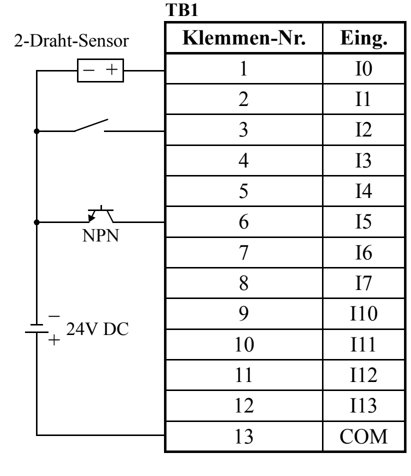


FC4A-D20RK1 (CPU-Modul mit schnellem Relais- und Transistor-NPN-Ausgang und 20 E/As)

Geeignete Klemmenblöcke: TB1 (linke Seite) FC4A-PMT13P (im Lieferumfang des CPU-Moduls enthalten)
TB2 (rechte Seite) FC4A-PMKT16P (im Lieferumfang des CPU-Moduls enthalten)



NPN-Eingangsverdrahtung



Klemmen-Nr.	Eing.
1	I0
2	I1
3	I2
4	I3
5	I4
6	I5
7	I6
8	I7
9	I10
10	I11
11	I12
12	I13
13	COM

NPN-Ausgangsverdrahtung

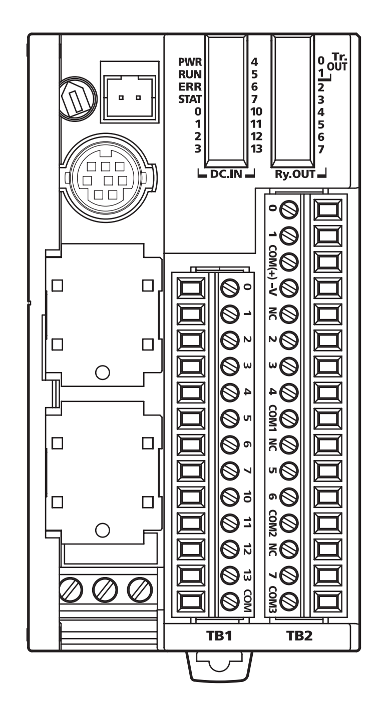
TB2 — Last, Sicherung, AC

Klemmen-Nr.	Ausg.
1	Q0
2	Q1
3	COM(–)
4	+V
5	NC
6	Q2
7	Q3
8	Q4
9	COM1
10	NC
11	Q5
12	Q6
13	COM2
14	NC
15	Q7
16	COM3

- Die Ausgänge Q0 und Q1 sind Transistor-NPN-Ausgänge; alle anderen sind Relaisausgänge.
- Die COM, COM(–), COM1, COM2 und COM3 -Klemmen sind *nicht* intern miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Bei der Verdrahtung zu beachtende Sicherheitshinweise sind auf den Seiten 3-15 bis 3-20 beschrieben.

FC4A-D20RS1 (CPU-Modul mit schnellem Relais- und Transistor-PNP-Ausgang und 20 E/As)

Geeignete Klemmenblöcke: TB1 (linke Seite) FC4A-PMT13P (im Lieferumfang des CPU-Moduls enthalten)
TB2 (rechte Seite) FC4A-PMTS16P (im Lieferumfang des CPU-Moduls enthalten)



PNP-Eingangsverdrahtung

TB1

2-Draht-Sensor, PNP, 24V DC

Klemmen-Nr.	Eingang
1	I0
2	I1
3	I2
4	I3
5	I4
6	I5
7	I6
8	I7
9	I10
10	I11
11	I12
12	I13
13	COM

PNP-Ausgangsverdrahtung

TB2

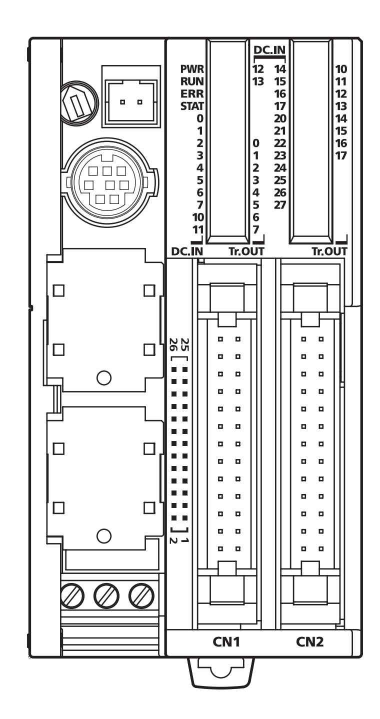
Last, Sicherung, AC

Klemmen-Nr.	Ausgang
1	Q0
2	Q1
3	COM(+)
4	–V
5	NC
6	Q2
7	Q3
8	Q4
9	COM1
10	NC
11	Q5
12	Q6
13	COM2
14	NC
15	Q7
16	COM3

- Die Ausgänge Q0 und Q1 sind Transistor-PNP-Ausgänge; alle anderen sind Relaisausgänge.
- Die COM, COM(+), COM1, COM2 und COM3 -Klemmen sind *nicht* intern miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Bei der Verdrahtung zu beachtende Sicherheitshinweise sind auf den Seiten 3-15 bis 3-20 beschrieben.

FC4A-D40K3 (CPU-Modul mit Transistor-NPN-Ausgang und 40 E/As)

Geeigneter Stecker: FC4A-PMC26P (*nicht* im Lieferumfang des CPU-Moduls enthalten)



NPN-Eingangsverdrahtung **NPN-Ausgangsverdrahtung**

CN1

2-Draht-Sensor, NPN, 24V DC, Last, Sicherung

Klemmen-Nr.	Eingang	Klemmen-Nr.	Ausgang
26	I0	25	Q0
24	I1	23	Q1
22	I2	21	Q2
20	I3	19	Q3
18	I4	17	Q4
16	I5	15	Q5
14	I6	13	Q6
12	I7	11	Q7
10	I10	9	COM(–)
8	I11	7	COM(–)
6	I12	5	COM(–)
4	I13	3	+V
2	COM	1	+V

CN2

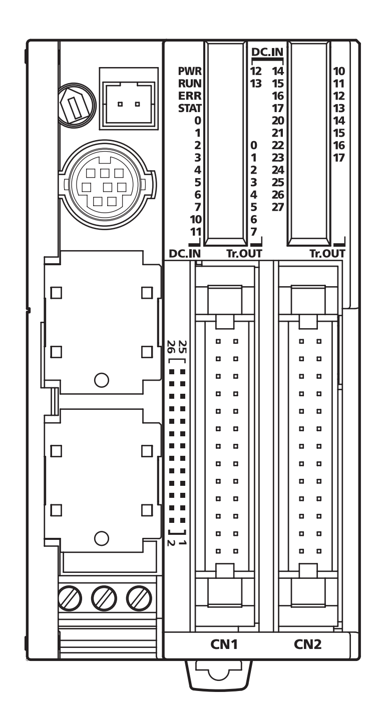
2-Draht-Sensor, NPN, 24V DC, Last, Sicherung

Klemmen-Nr.	Eingang	Klemmen-Nr.	Ausgang
26	I14	25	Q10
24	I15	23	Q11
22	I16	21	Q12
20	I17	19	Q13
18	I20	17	Q14
16	I21	15	Q15
14	I22	13	Q16
12	I23	11	Q17
10	I24	9	COM(–)
8	I25	7	COM(–)
6	I26	5	COM(–)
4	I27	3	+V
2	COM	1	+V

- Die CN1 und CN2 sind *nicht* intern miteinander verbunden.
- Die COM(–)-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Die COM- und COM(–)-Klemmen sind *nicht* intern miteinander verbunden.
- Die +V-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Bei der Verdrahtung zu beachtende Sicherheitshinweise sind auf den Seiten 3-15 bis 3-20 beschrieben.

FC4A-D40S3 (CPU-Modul mit Transistor-PNP-Ausgang und 40 E/As)

Geeigneter Stecker: FC4A-PMC26P (*nicht* im Lieferumfang des CPU-Moduls enthalten)



PNP-Eingangsverdrahtung **PNP-Ausgangsverdrahtung**

CN1

2-Draht-Sensor, PNP, 24V DC, Last, Sicherung

Klemmen-Nr.	Eingang	Klemmen-Nr.	Ausgang
26	I0	25	Q0
24	I1	23	Q1
22	I2	21	Q2
20	I3	19	Q3
18	I4	17	Q4
16	I5	15	Q5
14	I6	13	Q6
12	I7	11	Q7
10	I10	9	COM(+)
8	I11	7	COM(+)
6	I12	5	COM(+)
4	I13	3	–V
2	COM	1	–V

CN2

2-Draht-Sensor, PNP, 24V DC, Last, Sicherung

Klemmen-Nr.	Eingang	Klemmen-Nr.	Ausgang
26	I14	25	Q10
24	I15	23	Q11
22	I16	21	Q12
20	I17	19	Q13
18	I20	17	Q14
16	I21	15	Q15
14	I22	13	Q16
12	I23	11	Q17
10	I24	9	COM(+)
8	I25	7	COM(+)
6	I26	5	COM(+)
4	I27	3	–V
2	COM	1	–V

- Die CN1 und CN2 sind *nicht* intern miteinander verbunden.
- Die COM(+)-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Die COM- und COM(+)-Klemmen sind *nicht* intern miteinander verbunden.
- Die –V-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Bei der Verdrahtung zu beachtende Sicherheitshinweise sind auf den Seiten 3-15 bis 3-20 beschrieben.



Eingangsmodule

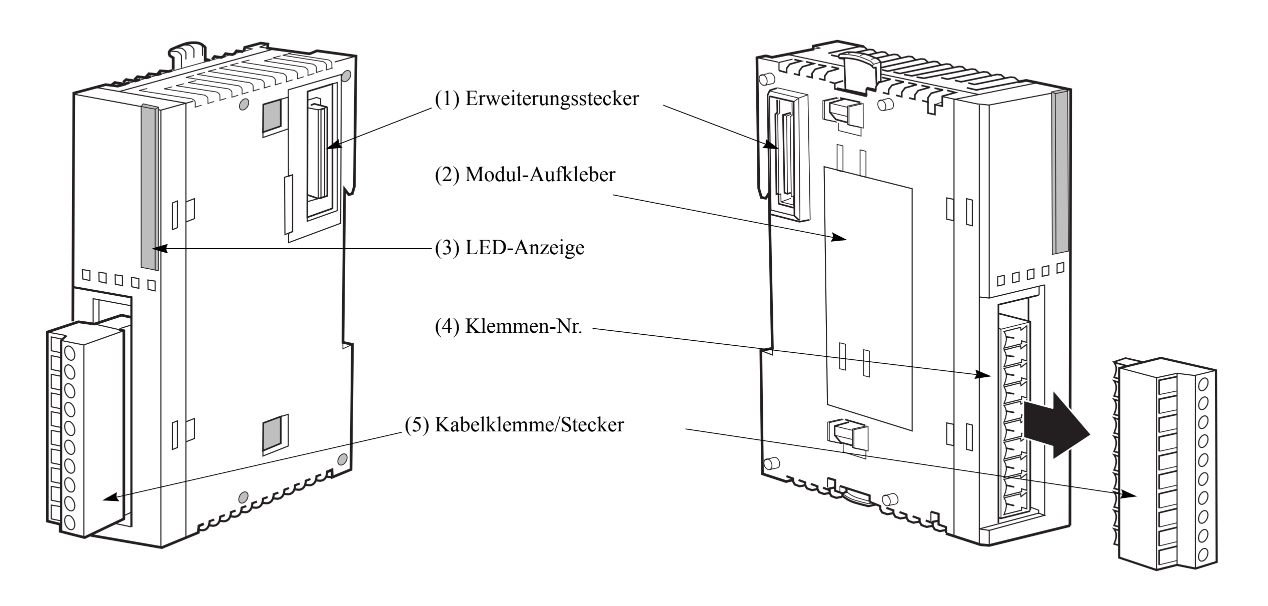
Bei den digitalen Eingangsmodulen stehen DC-Eingangsmodule mit 8, 16 oder 32 Eingängen sowie ein AC-Eingangsmodul mit 8 Eingängen mit einem Schraubklemmenblock oder einem Einschubstecker für die Eingangskabel zur Verfügung. Alle DC-Eingangsmodule akzeptieren NPN und PNP DC-Eingangssignale.

Die Eingangsmodule können an die Kompaktsteuerung mit 24 E/As und alle modularen Steuerungen angeschlossen werden, um auf diese Weise die Eingangsklemmen zu erweitern. An die Kompaktsteuerungen mit 10 bzw. 16 E/As können keine weiteren Eingangsmodule angeschlossen werden.

Eingangsmodul-Typennummern

Modulname	8 DC-Eingänge	16 DC-Eingänge	32 DC-Eingänge	8-AC-Eingang
Schraubklemmen	FC4A-N08B1	FC4A-N16B1	—	FC4A-N08A11
Stecker	—	FC4A-N16B3	FC4A-N32B3	—

Teilebeschreibung



Die obigen Abbildungen zeigen das DC-Eingangsmodul mit 8 Eingängen

(1) Erweiterungsstecker	Verbindet die CPU mit anderen E/A-Modulen. (Die Kompaktsteuerungen mit 10 bzw. 16 E/As können nicht angeschlossen werden.)
(2) Modul-Aufkleber	Enthält Informationen über die Typen-Nr. des Eingangsmoduls sowie dessen technische Daten.
(3) LED-Anzeige	Schaltet sich ein, wenn ein entsprechender Eingang eingeschaltet ist.
(4) Klemmen-Nr.	Zeigt die Klemmennummern an.
(5) Kabelklemme/Stecker	Fünf unterschiedliche Klemmen-/Steckerarten stehen für die Verdrahtung zur Verfügung.

Technische Daten der DC-Eingangsmodule

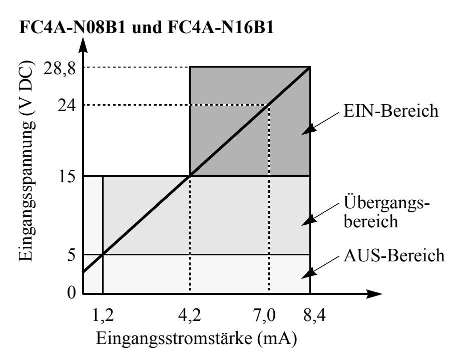
<table>
<tr><th colspan="2">Typen-Nr.</th><th>FC4A-N08B1</th><th>FC4A-N16B1</th><th>FC4A-N16B3</th><th>FC4A-N32B3</th></tr>
<tr><td colspan="2">Eingänge und gemeinsame Leitungen</td><td>8 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung</td><td>16 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung</td><td>16 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung</td><td>32 Eingänge in 2 gemeinsamen Leitungen</td></tr>
<tr><td colspan="2">Klemmenanordnung</td><td colspan="4">Siehe Klemmenanordnung der Eingangsmodule auf den Seiten 2-36 bis 2-38.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nenn-Eingangsspannung</td><td colspan="4">24V DC PNP- oder NPN-Eingangssignal</td></tr>
<tr><td colspan="2">Bereich Eingangsspannung</td><td colspan="4">20,4 bis 28,8V DC</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nenn-Eingangsstromstärke</td><td colspan="2">7 mA/Eingang (24V DC)</td><td colspan="2">5 mA/Eingang (24V DC)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Eingangsimpedanz</td><td colspan="2">3,4 kΩ</td><td colspan="2">4,4 kΩ</td></tr>
<tr><td colspan="2">Einschaltzeit (24V DC)</td><td colspan="4">4 ms</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ausschaltzeit (24V DC)</td><td colspan="4">4 ms</td></tr>
<tr><td colspan="2">Galvanische Trennung</td><td colspan="4">Zwischen Eingangsklemmen: Nicht isoliert
Innerer Stromkreis: Optokoppler isoliert</td></tr>
<tr><td colspan="2">Externe Last für E/A-Verbindung</td><td colspan="4">Nicht erforderlich</td></tr>
<tr><td colspan="2">Signalbestimmungsverfahren</td><td colspan="4">Statisch</td></tr>
<tr><td colspan="2">Auswirkung falscher Eingangsanschlüsse</td><td colspan="4">Es können sowohl PNP- als auch NPN-Eingangssignale angeschlossen werden. Wenn ein Eingangssignal angeschlossen wird, das den Nennwert übersteigt, kann dies das Gerät schwer beschädigen.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kabellänge</td><td colspan="4">3m, gegen elektromagnetische Störungen abgeschirmt</td></tr>
<tr><td colspan="2">Stecker auf Hauptplatine</td><td colspan="2">MC1.5/10-G-3.81BK
(Phoenix Contact)</td><td colspan="2">FL20A2MA (Oki Elektrokabel)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ein-/Aussteckbelastbarkeit</td><td colspan="4">mindestens 100 Mal</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Interner Stromverbrauch</td><td>Alle Eingänge eingeschaltet</td><td>25 mA (5V DC)
0 mA (24V DC)</td><td>40 mA (5V DC)
0 mA (24V DC)</td><td>35 mA (5V DC)
0 mA (24V DC)</td><td>65 mA (5V DC)
0 mA (24V DC)</td></tr>
<tr><td>Alle Eingänge ausgeschaltet</td><td>5 mA (5V DC)
0 mA (24V DC)</td><td>5 mA (5V DC)
0 mA (24V DC)</td><td>5 mA (5V DC)
0 mA (24V DC)</td><td>10 mA (5V DC)
0 mA (24V DC)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Gewicht</td><td>85g</td><td>100g</td><td>65g</td><td>100g</td></tr>
</table>



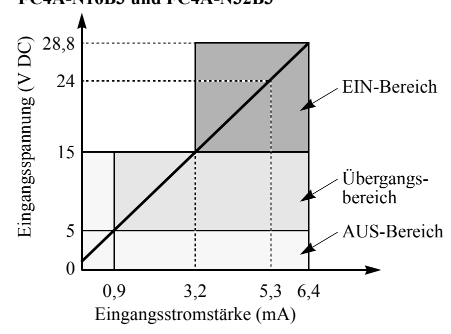
Eingangsbetriebsbereich

Der Eingangsbetriebsbereich des Eingangsmoduls vom Typ 1 (IEC 61131-2) ist unten dargestellt:

FC4A-N08B1 und FC4A-N16B1

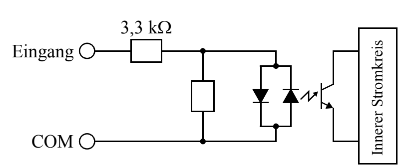


FC4A-N16B3 und FC4A-N32B3

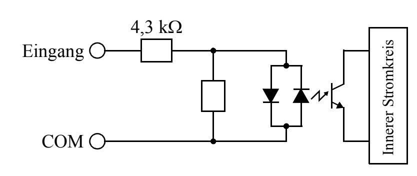


Innerer Stromkreis Eingang

FC4A-N08B1 und FC4A-N16B1



FC4A-N16B3 und FC4A-N32B3

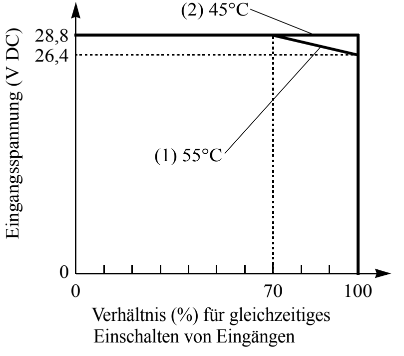


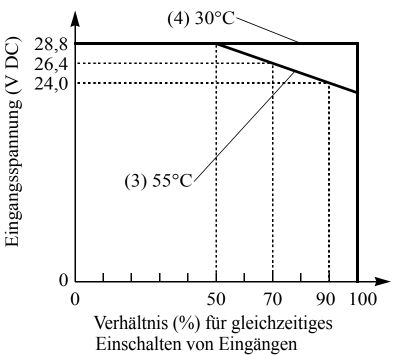
Anwendungsbeschränkungen der Eingänge

Bei Verwendung des FC4A-N16B1 bei 55°C in normaler Montagerichtung sind die Eingänge, die sich gleichzeitig entlang der Linie (1) einschalten, zu beschränken. Bei einer Umgebungstemperatur von 45°C können alle Eingänge bei einer Eingangsspannung von 28,8V DC gleichzeitig eingeschaltet werden, wie dies durch die Linie (2) dargestellt ist.

Bei Verwendung der Modelle FC4A-N16B3 oder -N32B3 bei 55°C müssen die Eingänge beschränkt werden, die sich gleichzeitig an jedem Stecker entlang der Linie (3) einschalten. Bei einer Umgebungstemperatur von 30°C können alle Eingänge bei einer Eingangsspannung von 28,8V DC gleichzeitig eingeschaltet werden, wie dies durch die Linie (4) dargestellt ist.

Beim FC4A-N08B1 können alle Eingänge bei einer Umgebungstemperatur von 55°C und einer Eingangsspannung von 28,8V DC gleichzeitig eingeschaltet werden.





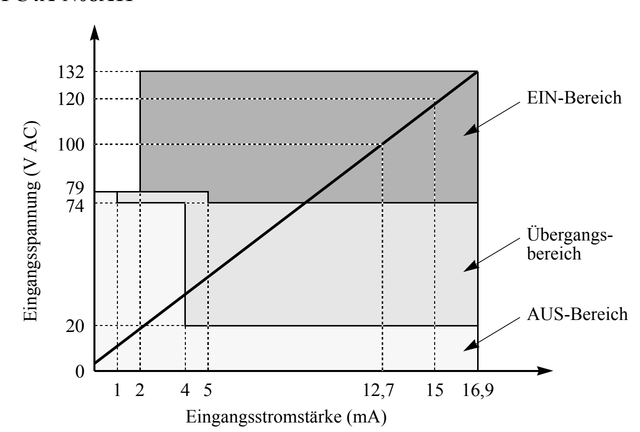
Technische Daten der AC-Eingangsmodule

Typen-Nr.		FC4A-N08A11
Eingänge und gemeinsame Leitungen		8 Eingänge in 2 gemeinsamen Leitung
Klemmenanordnung		Siehe Klemmenanordnung der Eingangsmodule auf Seite 2-39.
Nenn-Eingangsspannung		100 bis 120 VAC (50/60 Hz)
Bereich Eingangsspannung		85 bis 132 VAC
Nenn-Eingangsstromstärke		15 mA/ pro Eingang (120 VAC, 60 Hz)
Eingangstyp		AC-Eingang, Typ 1, 2, 3 (IEC 61131-2)
Eingangsimpedanz		0,8 k¾ (60 Hz)
Einschaltzeit		25 ms
Ausschaltzeit		30 ms
Galvanische Trennung		Zwischen Eingangsklemmen im selben gemeinsamen Leiter: Nicht isoliert Zwischen Eingangsklemmen in unterschiedlichen gemeinsamen Leitern: Isoliert Zwischen Eingangsklemmen und internen Schaltungen: Optokoppler isoliert
Externe Last für E/A-Verbindung		Nicht erforderlich
Signalbestimmungsverfahren		Statisch
Auswirkung falscher Eingangsanschlüsse		Wenn ein Eingangssignal angeschlossen wird, das den Nennwert übersteigt, kann dies das Gerät schwer beschädigen.
Stecker auf Hauptplatine		MC1.5/11-G-3.81BK (Phoenix Contact)
Ein-/Aussteckbelastbarkeit		mindestens 100 Mal
Interner Stromverbrauch	**Alle Eingänge eingeschaltet**	60 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)
	Alle Eingänge ausgeschaltet	30 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)
Gewicht		80g



Eingangsbetriebsbereich

Der Eingangsbetriebsbereich des Eingangsmoduls vom Typ 1, 2, 3 (IEC 61131-2) ist unten dar-gestellt:



Innerer Stromkreis Eingang

FC4A-N08A11

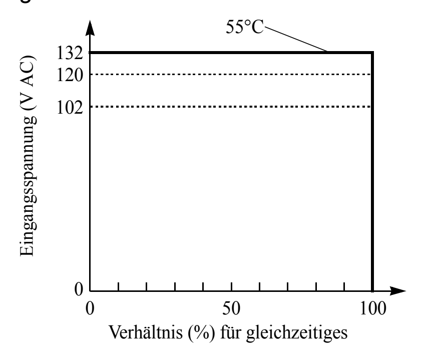
Eingang

COM

Innerer Stromkreis

Anwendungsbeschränkungen der Eingänge

Beim FC4A-N08A11 können alle Eingänge bei einer Umgebungstemperatur von 55°C und einer Eingangs-spannung von 132 V AC gleichzeitig eingeschaltet werden.





Klemmenanordnung und Schaltpläne der DC-Eingangsmodule

FC4A-N08B1 (DC-Modul mit 8 Eingängen) — Schraubklemme

Entsprechender Klemmenblock: FC4A-PMT10P (im Lieferumfang des Eingangsmoduls enthalten)

NPN-Eingangsverdrahtung

2-Draht-Sensor

NPN

24V DC

Klemmen-Nr.	Eingang
0	I0
1	I1
2	I2
3	I3
4	I4
5	I5
6	I6
7	I7
COM	COM
COM	COM

PNP-Eingangsverdrahtung

2-Draht-Sensor

PNP

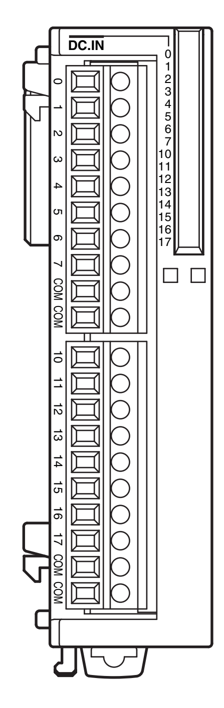
24V DC

Klemmen-Nr.	Eingang
0	I0
1	I1
2	I2
3	I3
4	I4
5	I5
6	I6
7	I7
COM	COM
COM	COM

- Zwei COM-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Eingangsverdrahtung auf Seite 3-15.

FC4A-N16B1 (DC-Modul mit 16 Eingängen) — Schraubklemme

Entsprechender Klemmenblock: FC4A-PMT10P (im Lieferumfang des Eingangsmoduls enthalten)



NPN-Eingangsverdrahtung

2-Draht-Sensor

NPN

24V DC

Klemmen-Nr.	Eingang
0	I0
1	I1
2	I2
3	I3
4	I4
5	I5
6	I6
7	I7
COM	COM
COM	COM

Klemmen-Nr.	Eingang
10	I10
11	I11
12	I12
13	I13
14	I14
15	I15
16	I16
17	I17
COM	COM
COM	COM

PNP-Eingangsverdrahtung

2-Draht-Sensor

PNP

24V DC

Klemmen-Nr.	Eingang
0	I0
1	I1
2	I2
3	I3
4	I4
5	I5
6	I6
7	I7
COM	COM
COM	COM

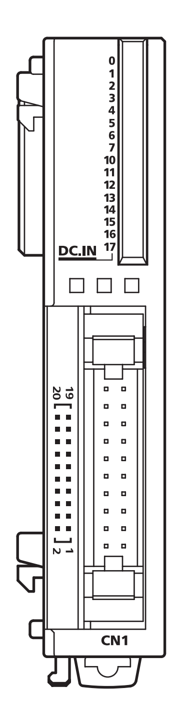
Klemmen-Nr.	Eingang
10	I10
11	I11
12	I12
13	I13
14	I14
15	I15
16	I16
17	I17
COM	COM
COM	COM

- Vier COM-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Eingangsverdrahtung auf Seite 3-15.



FC4A-N16B3 (DC-Modul mit 16 Eingängen) — Stecker

Geeigneter Stecker: FC4A-PMT20P (*nicht* im Lieferumfang des Eingangsmoduls enthalten)



NPN-Eingangsverdrahtung

Klemmen-Nr.	Eingang	Klemmen-Nr.	Eingang
20	I0	19	I10
18	I1	17	I11
16	I2	15	I12
14	I3	13	I13
12	I4	11	I14
10	I5	9	I15
8	I6	7	I16
6	I7	5	I17
4	COM	3	COM
2	NC	1	NC

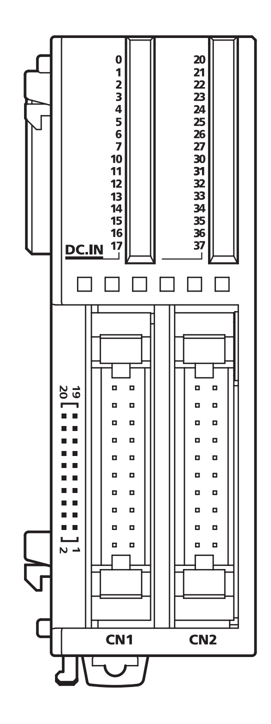
PNP-Eingangsverdrahtung

Klemmen-Nr.	Eingang	Klemmen-Nr.	Eingang
20	I0	19	I10
18	I1	17	I11
16	I2	15	I12
14	I3	13	I13
12	I4	11	I14
10	I5	9	I15
8	I6	7	I16
6	I7	5	I17
4	COM	3	COM
2	NC	1	NC

- Zwei COM-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Eingangsverdrahtung auf Seite 3-15.

FC4A-N32B3 (DC-Modul mit 32 Eingängen) — Stecker

Geeigneter Stecker: **FC4A-PMC20P (*nicht* im Lieferumfang des Eingangsmoduls enthalten)**



- Die COM0-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Die COM1-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Die COM- und COM1-Klemmen sind *nicht* intern miteinander verbunden.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Eingangsverdrahtung auf Seite 3-15.

NPN-Eingangsverdrahtung

2-Draht-Sensor, NPN, 24V DC

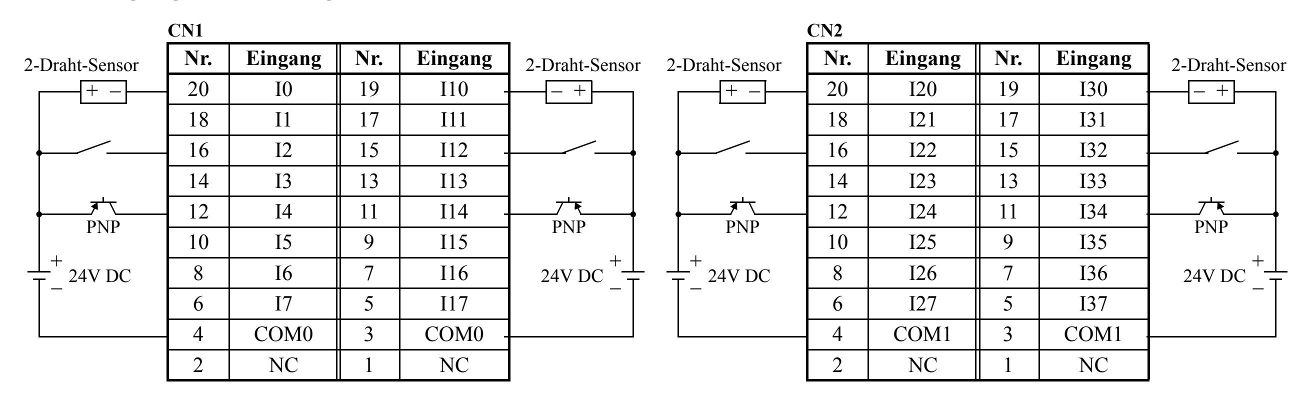
CN1

Nr.	Eingang	Nr.	Eingang
20	I0	19	I10
18	I1	17	I11
16	I2	15	I12
14	I3	13	I13
12	I4	11	I14
10	I5	9	I15
8	I6	7	I16
6	I7	5	I17
4	COM0	3	COM0
2	NC	1	NC

CN2

Nr.	Eingang	Nr.	Eingang
20	I20	19	I30
18	I21	17	I31
16	I22	15	I32
14	I23	13	I33
12	I24	11	I34
10	I25	9	I35
8	I26	7	I36
6	I27	5	I37
4	COM1	3	COM1
2	NC	1	NC

PNP-Eingangsverdrahtung



CN1

Nr.	Eingang	Nr.	Eingang
20	I0	19	I10
18	I1	17	I11
16	I2	15	I12
14	I3	13	I13
12	I4	11	I14
10	I5	9	I15
8	I6	7	I16
6	I7	5	I17
4	COM0	3	COM0
2	NC	1	NC

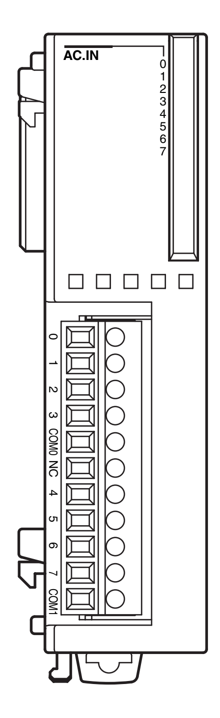
CN2

Nr.	Eingang	Nr.	Eingang
20	I20	19	I30
18	I21	17	I31
16	I22	15	I32
14	I23	13	I33
12	I24	11	I34
10	I25	9	I35
8	I26	7	I36
6	I27	5	I37
4	COM1	3	COM1
2	NC	1	NC

Klemmenanordnung und Schaltpläne der AC-Eingangsmodule

FC4A-N08A11 (8-AC-Eingangsmodul) — Schraubklemme

Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT11P (im Lieferumfang des Eingangsmoduls enthalten)



Klemmen-Nr.	Ausgang
0	I0
1	I1
2	I2
3	I3
COM0	COM0
NC	NC
4	I4
5	I5
6	I6
7	I7
COM1	COM1

AC

AC

- Zwei COM-Klemmen sind intern nicht miteinander verbunden.
- Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise zur Eingangsverdrahtung auf Seite 3-15.
- Schließen Sie niemals eine externe Last an den Eingangsklemmen an.

Ausgangsmodule

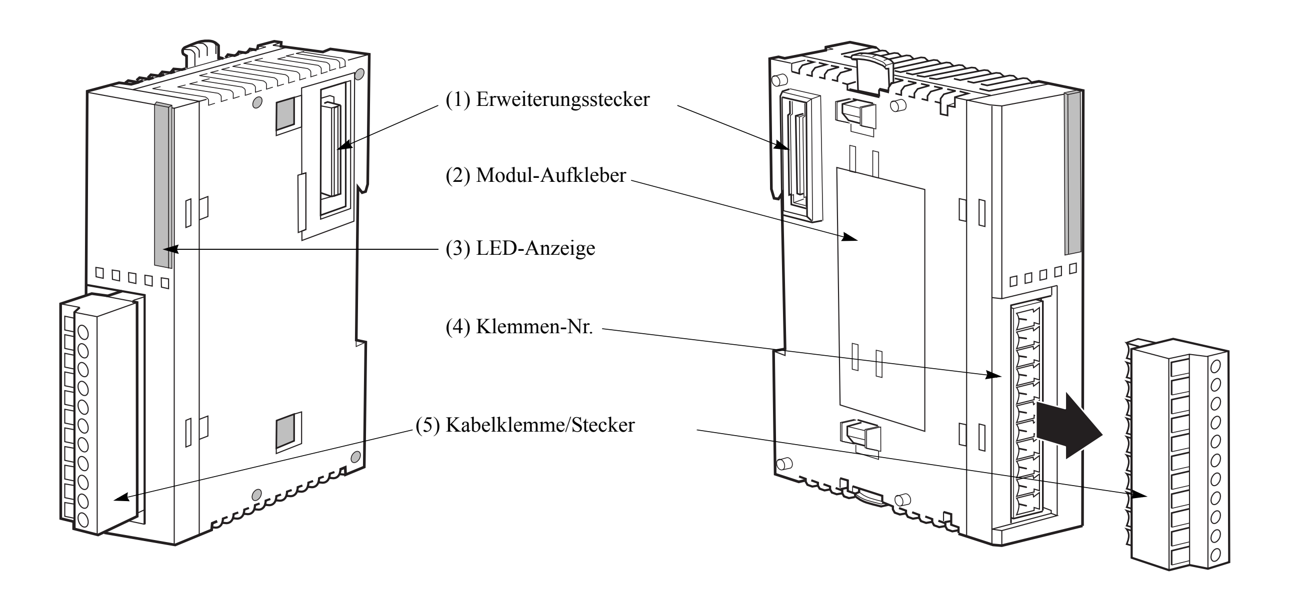
Digitale Ausgangsmodule stehen in folgenden Ausführungen zur Verfügung: Relaisausgangsmodule mit 8 bzw. 16 Ausgängen; Transistor-NPN-Ausgangsmodule mit 8, 16 und 32 Ausgängen, sowie Transistor-PNP-Ausgangsmodule mit 8, 16 und 32 Ausgängen mit Schraubklemmenblock oder Stecker für die Ausgangsverdrahtung.

Die Ausgangsmodule können an die Kompaktsteuerung mit 24 E/As und alle modularen Steuerungen angeschlossen werden, um auf diese Weise die Ausgangsklemmen zu erweitern. An die Kompaktsteuerungen mit 10 bzw. 16 E/As können keine weiteren Ausgangsmodule angeschlossen werden.

Ausgangsmodul-Typennummern

Modulname	Klemme	Typen-Nr.
Relaisausgang mit 8 Ausgängen	Abnehmbarer Klemmenblock	FC4A-R081
Relaisausgang mit 16 Ausgängen		FC4A-R161
Transistor-NPN-Ausgang mit 8 Ausgängen		FC4A-T08K1
Transistor-PNP-Ausgang mit 8 Ausgängen		FC4A-T08S1
Transistor-NPN-Ausgang mit 16 Ausgängen	MIL-Stecker	FC4A-T16K3
Transistor-PNP-Ausgang mit 16 Ausgängen		FC4A-T16S3
Transistor-NPN-Ausgang mit 32 Ausgängen		FC4A-T32K3
Transistor-PNP-Ausgang mit 32 Ausgängen		FC4A-T32S3

Teilebeschreibung



Die obigen Abbildungen zeigen das Relaisausgangsmodul mit 8 Ausgängen

(1) Erweiterungsstecker Verbindet die CPU mit anderen E/A-Modulen. (Die Kompaktsteuerungen mit 10 bzw. 16 E/As können nicht angeschlossen werden.)

(2) Modul-Aufkleber Enthält Informationen über die Typen-Nr. des Ausgangsmoduls sowie dessen technische Daten.

(3) LED-Anzeige Schaltet sich ein, wenn ein entsprechender Ausgang eingeschaltet ist.

(4) Klemmen-Nr. Zeigt die Klemmennummern an.

(5) Kabelklemme/Stecker Für die Verdrahtung stehen fünf unterschiedliche Klemmen-/Stecker-Arten zur Verfügung.

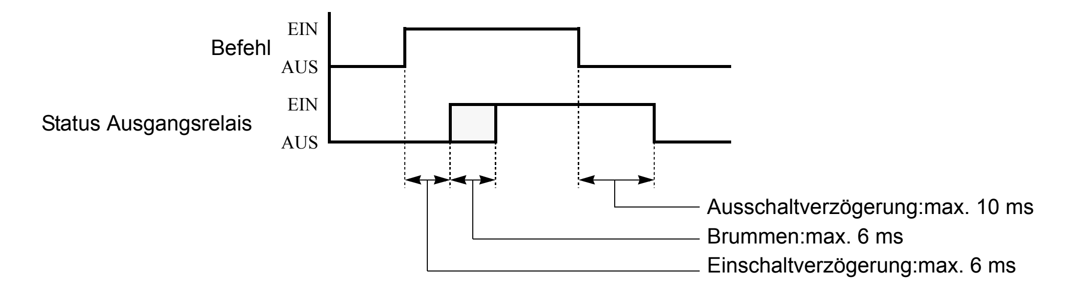
Technische Daten der Relaisausgangsmodule

Typen-Nr.		FC4A-R081	FC4A-R161
Ausgänge und gemeinsame Leitungen		8 Schließerkontakte in 2 gemeinsamen Leitungen	16 Schließerkontakte in 2 gemeinsamen Leitungen
Klemmenanordnung		Siehe Klemmenanordnung der Relaisausgangsmodule auf Seite 2-42.	
Maximaler Laststrom		2A pro Ausgang	
		7A pro gemeinsamer Leitung	8A pro gemeinsamer Leitung
Mindest-Schaltlast		0,1 mA/0,1V DC (Referenzwert)	
Anfangs-Kontaktwiderstand		max. 30 mΩ	
Elektrische Lebensdauer		mindestens 100.000 Operationen (Nennlast 1800 Operationen/Stunden)	
Mechanische Lebensdauer		mindestens 20.000.000 Operationen (Nennlast 18,000 Operationen/ Stunden)	
Nennlast (ohmsche Last/induktive Last)		240V AC/2A, 30V DC/2A	
Durchschlagsfestigkeit		Zwischen Ausgang und ⏚ oder ⏚ Klemmen: 1500V AC, 1 Minute Zwischen Ausgangsklemme und innerem Stromkreis: 1500V AC, 1 Minute Zwischen Ausgangsklemmen (COMs): 1500V AC, 1 Minute	
Stecker auf Hauptplatine		MC1.5/11-G-3.81BK (Phoenix Contact)	MC1.5/10-G-3.81BK (Phoenix Contact)
Ein-/Aussteckbelastbarkeit		mindestens 100 Mal	mindestens 100 Mal
Interner Stromverbrauch	**Alle Ausgänge EIN**	30 mA (5V DC) 40 mA (24V DC)	45 mA (5V DC) 75 mA (24V DC)
	Alle Ausgänge AUS	5 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)	5 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)
Gewicht		110g	145g
Kontaktschutzschaltung für Relaisausgang		Siehe Seite 3-15.	

Hinweis: Wenn Relaisausgangsmodule an der Kompaktsteuerung mit 24 E/As oder an einer beliebigen modularen Steuerung angeschlossen sind, kann die im folgenden angegebene maximale Anzahl an Relaisausgängen einschließlich den Ausgängen am CPU-Modul gleichzeitig eingeschaltet werden.

Steuerungstyp	Kompaktsteuerung mit 24 E/As	Modulare Steuerung
Maximale Anzahl an Relaisausgängen, die sich gleichzeitig einschalten	33	54

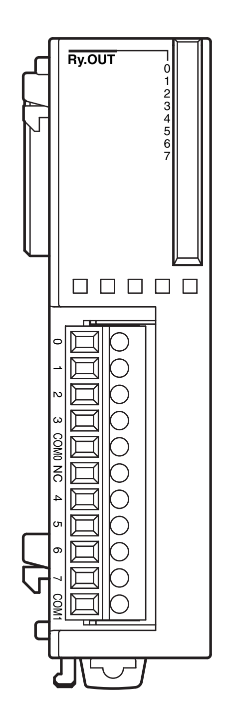
Ausgangsverzögerung



Klemmenanordnung und Schaltpläne der Relaisausgangsmodule

FC4A-R081 (Relaisausgangsmodul mit 8 Ausgängen) — mit Schraubklemme

Entsprechender Klemmenblock: FC4A-PMT11P (im Lieferumfang des Ausgangsmoduls enthalten)



Sicherung Last

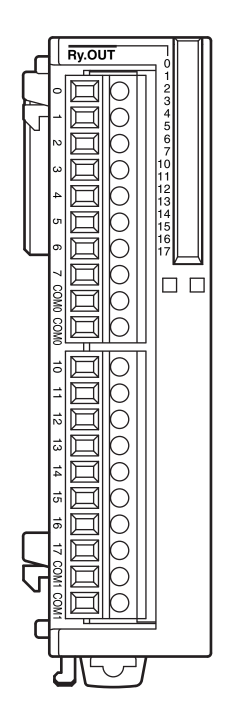
Sicherung DC DC Sicherung Sicherung AC

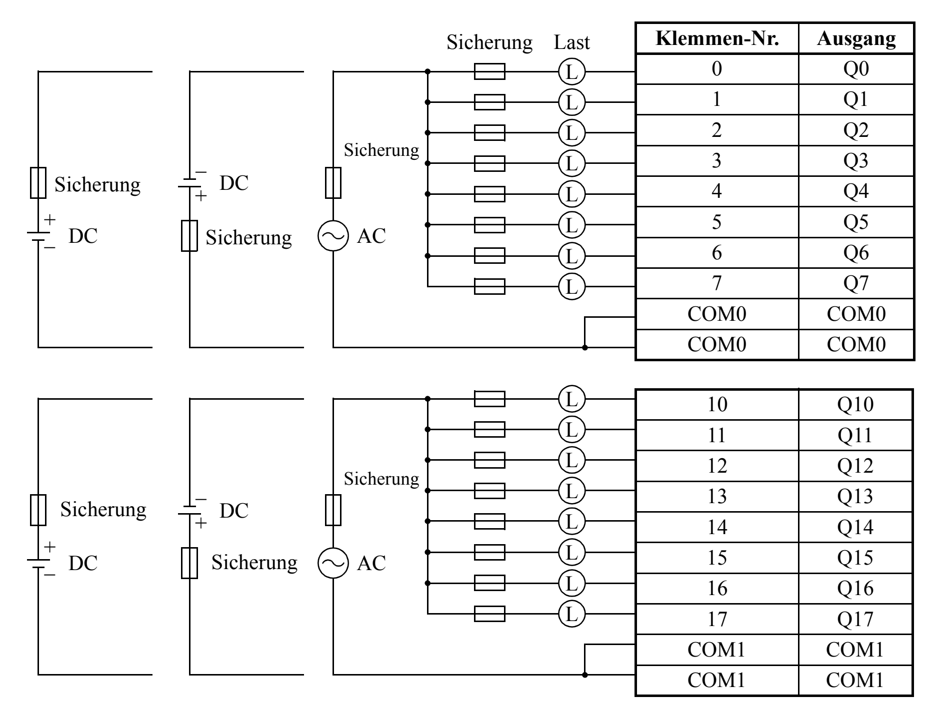
Klemmen-Nr.	Ausgang
0	Q0
1	Q1
2	Q2
3	Q3
COM0	COM0
NC	NC
4	Q4
5	Q5
6	Q6
7	Q7
COM1	COM1

- Die COM- und COM1-Klemmen sind *nicht* intern miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Ausgangsverdrahtung auf Seite 3-16.

FC4A-R161 (Relaisausgangsmodul mit 16 Ausgängen) — mit Schraubklemme

Entsprechender Klemmenblock: FC4A-PMT11P (im Lieferumfang des Ausgangsmoduls enthalten)





Klemmen-Nr.	Ausgang
0	Q0
1	Q1
2	Q2
3	Q3
4	Q4
5	Q5
6	Q6
7	Q7
COM0	COM0
COM0	COM0
10	Q10
11	Q11
12	Q12
13	Q13
14	Q14
15	Q15
16	Q16
17	Q17
COM1	COM1
COM1	COM1

- Die COM0-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Die COM1-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Die COM- und COM1-Klemmen sind *nicht* intern miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Ausgangsverdrahtung auf Seite 3-16.

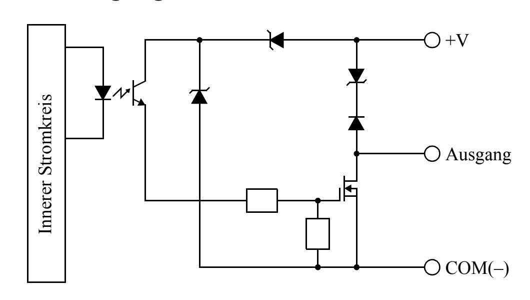


Technische Daten der Transistor-NPN-Ausgangsmodule

Typen-Nr.		FC4A-T08K1	FC4A-T16K3	FC4A-T32K3
Ausgangstyp		Transistor-NPN-Ausgang		
Ausgänge und gemeinsame Leitungen		8 Ausgänge in 1 gemeinsamen Leitung	16 Ausgänge in 1 gemeinsamen Leitung	32 Ausgänge in 2 gemeinsamen Leitungen
Klemmenanordnung		Die Klemmenanordnung der Transistor-NPN-Ausgangsmodule finden Sie auf den Seiten 2-44 und 2-45.		
Nenn-Lastspannung		24V DC		
Betriebs-Lastspannungsbereich		20,4 bis 28,8V DC		
Nenn-Laststrom		0,3A pro Ausgang	0,1A pro Ausgang	
Maximaler Laststrom (bei 28,8V DC)		0,36A pro Ausgang 3A pro gemeinsamer Leitung	0,12A pro Ausgang 1A pro gemeinsamer Leitung	
Spannungsabfall (EIN-Spannung)		max. 1V (Spannung zwischen COM und Ausgangsklemmen bei eingeschaltetem Ausgang)		
Einschaltstromstoß		max. 1A		
Fehlerstrom		max. 0,1 mA		
Klemmspannung		39V ±1V		
Max. Lampenbelastung		8W		
Induktive Last		L/R = 10 ms (28,8V DC, 1 Hz)		
Externer Strombedarf		max. 100 mA, 24V DC (Netzspannung +V Klemme)		
Galvanische Trennung		Zwischen Ausgangsklemme und innerem Stromkreis: Optokoppler isoliert Zwischen Ausgangsklemmen: Nicht isoliert		
Stecker auf Hauptplatine		MC1.5/10-G-3.81BK (Phoenix Contact)	FL20A2MA (Oki Elektrokabel)	
Ein-/Aussteckbelastbarkeit		mindestens 100 Mal		
Interner Stromverbrauch	**Alle Ausgänge EIN**	10 mA (5V DC) 20 mA (24V DC)	10 mA (5V DC) 40 mA (24V DC)	20 mA (5V DC) 70 mA (24V DC)
	Alle Ausgänge AUS	5 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)	5 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)	10 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)
Ausgangsverzögerung		Einschaltzeit:max. 300 µs Ausschaltzeit:max. 300 µs		
Gewicht (ca.)		85g	70g	105g

Ausgang Innerer Stromkreis

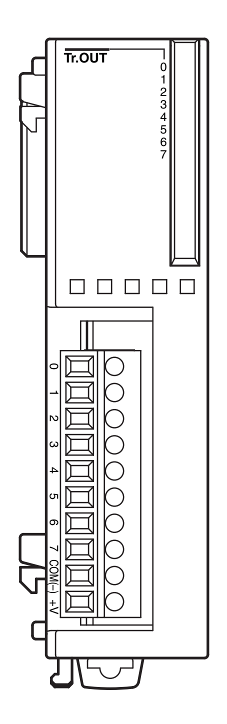
NPN-Ausgang



Klemmenanordnung und Schaltpläne der Transistor-NPN-Ausgangsmodule

FC4A-T08K1 (8-Transistor-NPN-Ausgangsmodul) — Schraubklemme

Entsprechender Klemmenblock: FC4A-PMT10P (im Lieferumfang des Ausgangsmoduls enthalten)



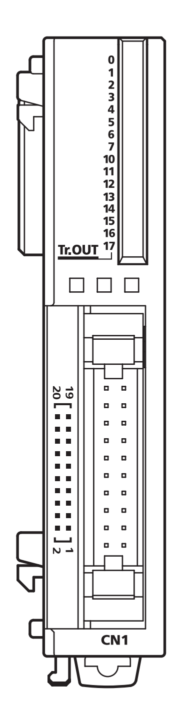
Sicherung / Last

Klemmen-Nr.	Ausgang
0	Q0
1	Q1
2	Q2
3	Q3
4	Q4
5	Q5
6	Q6
7	Q7
COM(–)	COM(–)
+V	+V

- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Ausgangsverdrahtung auf Seite 3-16.

FC4A-T16K3 (Transistor-NPN-Ausgangsmodul mit 16 Ausgängen) — Stecker

Geeigneter Stecker: FC4A-PMC20P (im Lieferumfang des Ausgangsmoduls enthalten)



Sicherung / Last

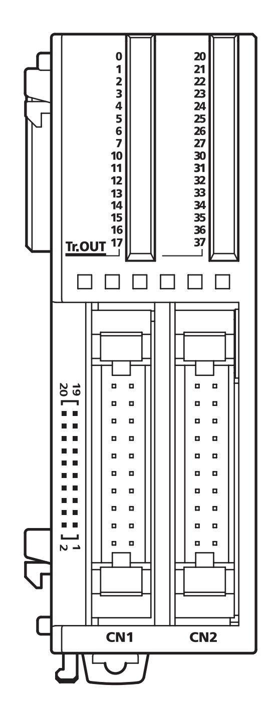
Klemmen-Nr.	Ausgang	Klemmen-Nr.	Ausgang
20	Q0	19	Q10
18	Q1	17	Q11
16	Q2	15	Q12
14	Q3	13	Q13
12	Q4	11	Q14
10	Q5	9	Q15
8	Q6	7	Q16
6	Q7	5	Q17
4	COM(–)	3	COM(–)
2	+V	1	+V

- Die COM(–)-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Die +V-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Ausgangsverdrahtung auf Seite 3-16.



FC4A-T32K3 (Transistor-NPN-Ausgangsmodul mit 32 Ausgängen) — Stecker

Geeigneter Stecker: **FC4A-PMC20P (*nicht* im Lieferumfang des Ausgangsmoduls enthalten)**



Sicherung Last — Last Sicherung

CN1

Klemmen-Nr.	Ausgang	Klemmen-Nr.	Ausgang
20	Q0	19	Q10
18	Q1	17	Q11
16	Q2	15	Q12
14	Q3	13	Q13
12	Q4	11	Q14
10	Q5	9	Q15
8	Q6	7	Q16
6	Q7	5	Q17
4	COM0(–)	3	COM0(–)
2	+V0	1	+V0

Sicherung Last — Last Sicherung

CN2

Klemmen-Nr.	Ausgang	Klemmen-Nr.	Ausgang
20	Q20	19	Q30
18	Q21	17	Q31
16	Q22	15	Q32
14	Q23	13	Q33
12	Q24	11	Q34
10	Q25	9	Q35
8	Q26	7	Q36
6	Q27	5	Q37
4	COM1(–)	3	COM1(–)
2	+V1	1	+V1

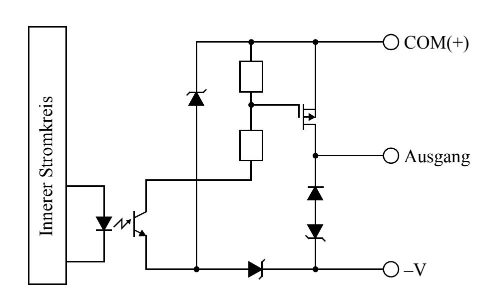
- Die CN1 und CN2 sind *nicht* intern miteinander verbunden.
- Die COM0(–)-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Die COM1(–)-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Die +V0-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Die +V1-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Ausgangsverdrahtung auf Seite 3-16.

Technische Daten der Transistor-PNP-Ausgangsmodule

Typen-Nr.		FC4A-T08S1	FC4A-T16S3	FC4A-T32S3
Ausgangstyp		Transistor-PNP-Ausgang		
Ausgänge und gemeinsame Leitungen		8 Ausgänge in 1 gemeinsamen Leitung	16 Ausgänge in 1 gemeinsamen Leitung	32 Ausgänge in 2 gemeinsamen Leitungen
Klemmenanordnung		Die Klemmenanordnung der Transistor-PNP-Ausgangsmodule finden Sie auf den Seiten 2-47 und 2-48.		
Nenn-Lastspannung		24V DC		
Betriebs-Lastspannungsbereich		20,4 bis 28,8V DC		
Nenn-Laststrom		0,3A pro Ausgang	0,1A pro Ausgang	
Maximaler Laststrom (bei 28,8V DC)		0,36A pro Ausgang 3A pro gemeinsamer Leitung	0,12A pro Ausgang 1A pro gemeinsamer Leitung	
Spannungsabfall (EIN-Spannung)		max. 1V (Spannung zwischen COM und Ausgangsklemmen bei eingeschaltetem Ausgang)		
Einschaltstromstoß		max. 1A		
Fehlerstrom		max. 0,1 mA		
Klemmspannung		39V±1V		
Max. Lampenbelastung		8W		
Induktive Last		L/R = 10 ms (28,8V DC, 1 Hz)		
Externer Strombedarf		max. 100 mA, 24V DC (Netzspannung –V Klemme)		
Galvanische Trennung		Zwischen Ausgangsklemme und innerem Stromkreis: Optokoppler isoliert Zwischen Ausgangsklemmen: Nicht isoliert		
Stecker auf Hauptplatine		MC1.5/10-G-3.81BK (Phoenix Contact)	FL20A2MA (Oki Elektrokabel)	
Ein-/Aussteckbelastbarkeit		mindestens 100 Mal		
Interner Stromverbrauch	**Alle Ausgänge EIN**	10 mA (5V DC) 20 mA (24V DC)	10 mA (5V DC) 40 mA (24V DC)	20 mA (5V DC) 70 mA (24V DC)
	Alle Ausgänge AUS	5 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)	5 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)	10 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)
Ausgangsverzögerung		Einschaltzeit:max. 300 µs Ausschaltzeit:max. 300 µs		
Gewicht (ca.)		85g	70g	105g

Ausgang Innerer Stromkreis

PNP-Ausgang

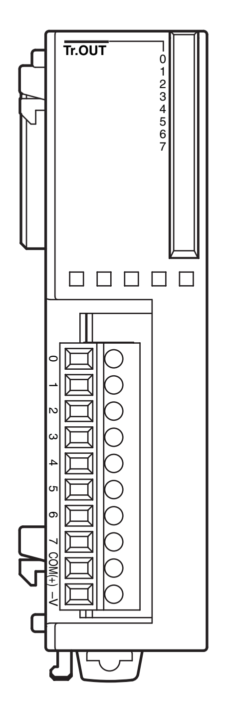




Klemmenanordnung und Schaltpläne der Transistor-PNP-Ausgangsmodule

FC4A-T08S1 (Transistor-PNP-Ausgangsmodul mit 8 Ausgängen) — Schraubklemme

Entsprechender Klemmenblock: FC4A-PMT10P (im Lieferumfang des Ausgangsmoduls enthalten)



Last

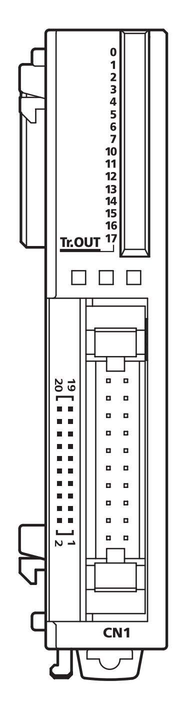
Klemmen-Nr.	Ausgang
0	Q0
1	Q1
2	Q2
3	Q3
4	Q4
5	Q5
6	Q6
7	Q7
COM(+)	COM(+)
–V	–V

Sicherung

- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Ausgangsverdrahtung auf Seite 3-16.

FC4A-T16S3 (Transistor-PNP-Ausgangsmodul mit 16 Ausgängen) — Stecker

Geeigneter Stecker: FC4A-PMC20P (*nicht* im Lieferumfang des Ausgangsmoduls enthalten)



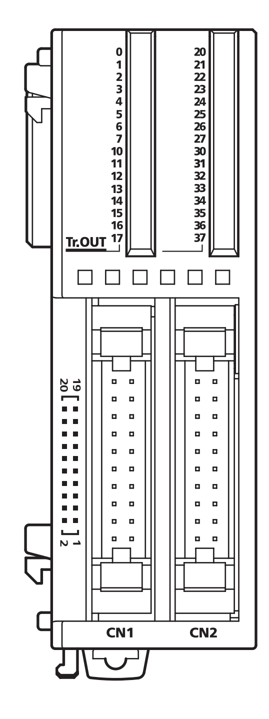
Sicherung Last — Last Sicherung

Klemmen-Nr.	Ausgang	Klemmen-Nr.	Ausgang
20	Q0	19	Q10
18	Q1	17	Q11
16	Q2	15	Q12
14	Q3	13	Q13
12	Q4	11	Q14
10	Q5	9	Q15
8	Q6	7	Q16
6	Q7	5	Q17
4	COM(+)	3	COM(+)
2	–V	1	–V

- Die COM(+)-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Die –V-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Ausgangsverdrahtung auf Seite 3-16.

FC4A-T32S3 (Transistor-PNP-Ausgangsmodul mit 32 Ausgängen) — Stecker

Geeigneter Stecker: **FC4A-PMC20P (*nicht* im Lieferumfang des Ausgangsmoduls enthalten)**



CN1

(Sicherung – Last – Klemmen | Klemmen – Last – Sicherung)

Klemmen-Nr.	Ausgang	Klemmen-Nr.	Ausgang
20	Q0	19	Q10
18	Q1	17	Q11
16	Q2	15	Q12
14	Q3	13	Q13
12	Q4	11	Q14
10	Q5	9	Q15
8	Q6	7	Q16
6	Q7	5	Q17
4	COM0(+)	3	COM0(+)
2	–V0	1	–V0

CN2

(Sicherung – Last – Klemmen | Klemmen – Last – Sicherung)

Klemmen-Nr.	Ausgang	Klemmen-Nr.	Ausgang
20	Q20	19	Q30
18	Q21	17	Q31
16	Q22	15	Q32
14	Q23	13	Q33
12	Q24	11	Q34
10	Q25	9	Q35
8	Q26	7	Q36
6	Q27	5	Q37
4	COM1(+)	3	COM1(+)
2	–V1	1	–V1

- Die CN1 und CN2 sind *nicht* intern miteinander verbunden.
- Die COM0(+)-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Die COM1(+)-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Die –V0-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Die –V1-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Ausgangsverdrahtung auf Seite 3-16.

Gemischte E/A-Module

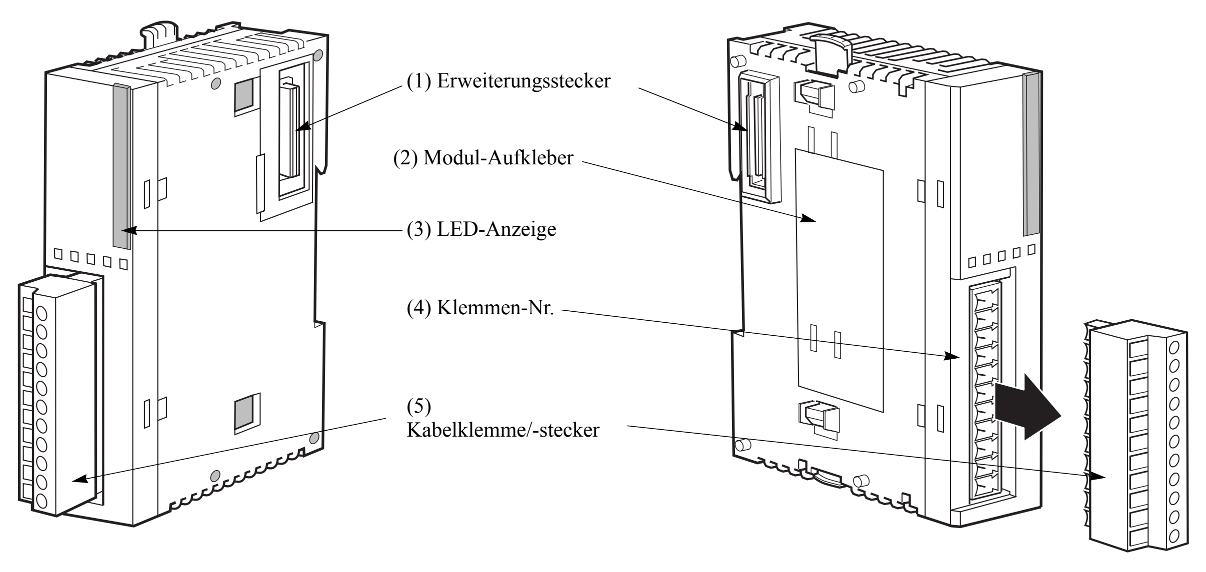
Die gemischten E/A-Module mit 4 Eingängen und 4 Ausgängen besitzen 4 DC NPN-/PNP-Eingänge und 4 Relaisausgänge mit einem Schraubklemmenblock für die E/A-Verdrahtung. Die gemischten E/A-Module mit 16 Eingängen und 8 Ausgängen besitzen 16 DC NPN-/PNP-Eingänge und 8 Relaisausgänge mit einer Klemmfederleiste für die E/A-Verdrahtung.

Die gemischten E/A-Module können an die Kompaktsteuerung mit 24 E/As und alle modularen Steuerungen angeschlos-sen werden, um auf diese Weise die Eingangs- und Ausgangsklemmen zu erweitern. An die Kompaktsteuerungen mit 10 bzw. 16 E/As können keine gemischten E/A-Module angeschlossen werden.

Typennummern der gemischten E/A-Module

Modulname	Klemme	Typen-Nr.
Gemischte E/A-Module mit 4 Ein- und 4 Ausgängen	Abnehmbarer Klemmenblock	FC4A-M08BR1
Gemischte E/A-Module mit 16 Ein- und 8 Ausgängen	Nicht abnehmbarer Klemmfederleiste	FC4A-M24BR2

Teilebeschreibung



Die obigen Abbildungen zeigen das gemischte E/A-Modul mit 4 Ein- und 4 Ausgängen.

(1) Erweiterungsstecker Verbindet die CPU mit anderen E/A-Modulen.
(Die Kompaktsteuerungen mit 10 bzw. 16 E/As können nicht angeschlossen werden.)

(2) Modul-Aufkleber Enthält Informationen über die Typen-Nr. des gemischten E/A-Moduls sowie dessen technische Daten.

(3) LED-Anzeige Schaltet sich ein, wenn ein entsprechender Eingang oder Ausgang eingeschaltet ist.

(4) Klemmen-Nr. Zeigt die Klemmennummern an.

(5) Kabelklemme/-steckerFür die Verdrahtung stehen zwei unterschiedliche Klemmenarten zur Verfügung.

Technische Daten der gemischten E/A-Module

Typen-Nr.		FC4A-M08BR1	FC4A-M24BR2
Anzahl E/As		4 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung 4 Ausgänge in 1 gemeinsamen Leitung	16 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung 8 Ausgänge in 2 gemeinsamen Leitungen
Klemmenanordnung		Die Klemmenanordnung der gemischten E/A-Module finden Sie auf den Seiten 2-52 und 2-53.	
Stecker auf Hauptplatine		MC1.5/11-G-3.81BK (Phoenix Contact)	Eingang:F6018-17P (Fujicon) Ausgang:F6018-11P (Fujicon)
Ein-/Aussteckbelastbarkeit		mindestens 100 Mal	Nicht abnehmbar
Interner Stromverbrauch	**Alle E/As eingeschaltet**	25 mA (5V DC) 20 mA (24V DC)	65 mA (5V DC) 45 mA (24V DC)
	Alle E/As ausgeschaltet	5 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)	10 mA (5V DC) 0 mA (24V DC)
Gewicht		95g	140g

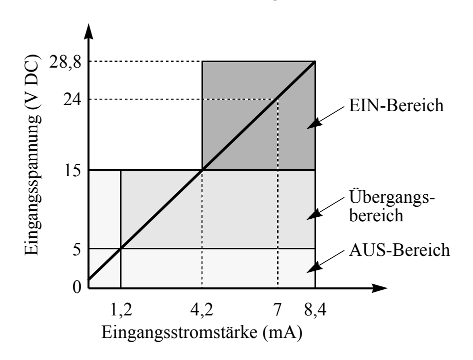
Technische Daten der DC-Eingänge (gemischte E/A-Module)

Eingänge und gemeinsame Leitung	4 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung	16 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung
Nenn-Eingangsspannung	24V DC PNP- oder NPN-Eingangssignal	
Bereich Eingangsspannung	20,4 bis 28,8V DC	
Nenn-Eingangsstromstärke	7 mA/Eingang (24V DC)	
Eingangsimpedanz	3,4 kΩ	
Einschaltzeit	4 ms (24V DC)	
Ausschaltzeit	4 ms (24V DC)	
Galvanische Trennung	Zwischen Eingangsklemmen: Nicht isoliert Innerer Stromkreis: Optokoppler isoliert	
Externe Last für E/A-Verbindung	Nicht erforderlich	
Signalbestimmungsverfahren	Statisch	
Auswirkung falscher Eingangsanschlüsse	Es können sowohl PNP- als auch NPN-Eingangssignale angeschlossen werden. Wenn ein Eingangssignal angeschlossen wird, das den Nennwert übersteigt, kann dies das Gerät schwer beschädigen.	
Kabellänge	3 m, gegen elektromagnetische Störungen abgeschirmt	

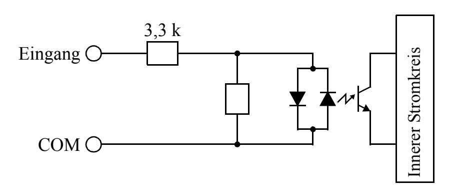


Eingangsbetriebsbereich

Der Eingangsbetriebsbereich des Eingangsmoduls vom Typ 1 (IEC 61131-2) ist unten dargestellt:

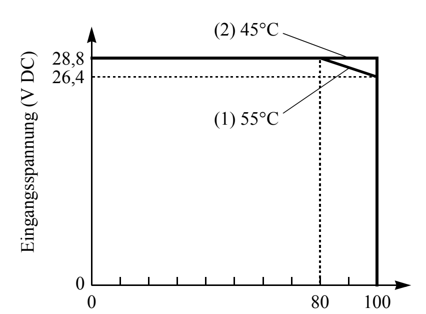


Innerer Stromkreis Eingang



Anwendungsbeschränkungen der E/As

Wenn der FC4A-M24BR2 bei einer Umgebungstemperatur von 55°C in normaler Montagerichtung verwendet wird, müssen die Eingänge bzw. Ausgänge, die sich gleichzeitig entlang der Linie (1) einschalten, begrenzt werden.



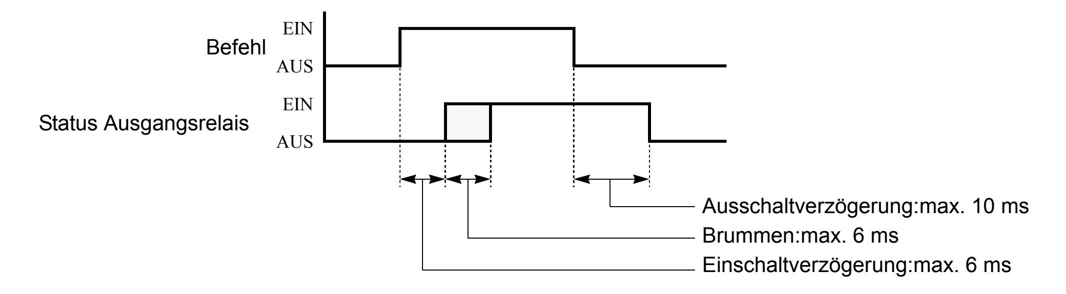
Bei einer Umgebungstemperatur von 45°C können alle E/As bei einer Eingangsspannung von 28,8V DC gleichzeitig einge-schaltet werden, wie dies durch die Linie (2) dargestellt ist.

Beim FC4A-M08BR1 können alle E/As bei einer Umgebungstemperatur von 55°C und einer Eingangsspannung von 28,8V DC gleichzeitig eingeschaltet werden.

Technische Daten der Relaisausgänge (gemischte E/A-Module)

Typen-Nr.	FC4A-M08BR1	FC4A-M24BR2
Ausgänge und gemeinsame Leitungen	4 Schließerkontakte in 1 gemeinsamen Leitung	8 Schließerkontakte in 2 gemeinsamen Leitungen
Maximaler Laststrom	2A pro Ausgang 7A pro gemeinsamer Leitung	
Mindest-Schaltlast	0,1 mA/0,1V DC (Referenzwert)	
Anfangs-Kontaktwiderstand	max. 30 mΩ	
Elektrische Lebensdauer	mindestens 100.000 Operationen (Nennlast 1800 Operationen/Stunden)	
Mechanische Lebensdauer	mindestens 20.000.000 Operationen (Nennlast 18,000 Operationen/Stunden)	
Nennlast (ohmsche Last/ induktive Last)	240V AC/2A, 30V DC/2A	
Durchschlagsfestigkeit	Zwischen Ausgang und ⏚ oder ⏚ Klemmen: 1500V AC, 1 Minute Zwischen Ausgangsklemme und innerem Stromkreis: 1500V AC, 1 Minute Zwischen Ausgangsklemmen (COMs): 1500V AC, 1 Minute	
Kontaktschutzschaltung für Relaisausgang	Siehe Seite 3-18.	

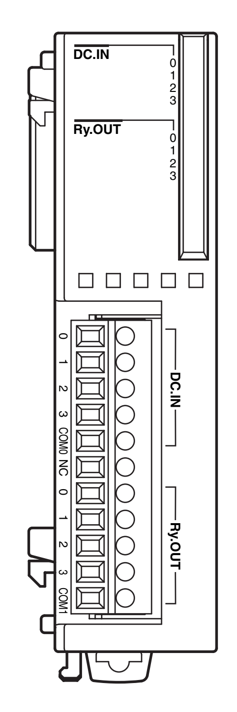
Ausgangsverzögerung

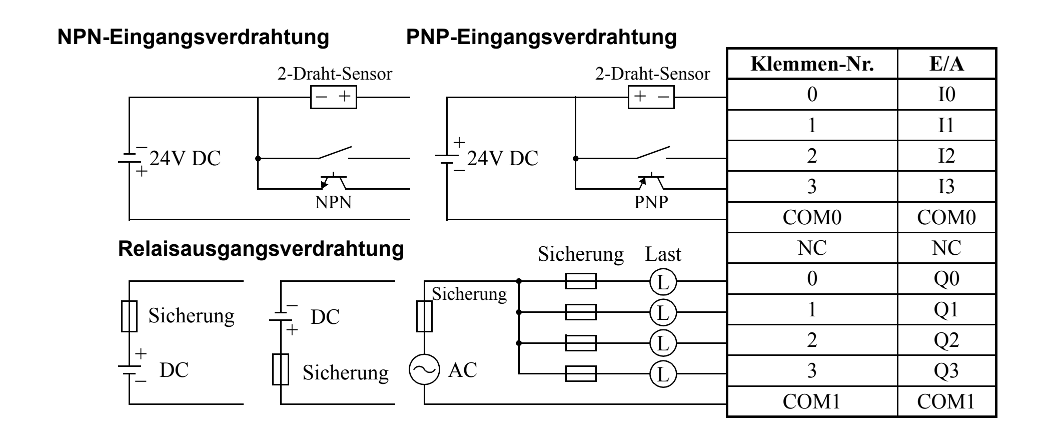


Klemmenanordnung und Schaltpläne der gemischten E/A-Module

FC4A-M08BR1 (Gemischtes E/A-Modul) — Schraubklemme

Entsprechender Klemmenblock: FC4A-PMT11P (im Lieferumfang des gemischten E-/A-Moduls enthalten)





Klemmen-Nr.	E/A
0	I0
1	I1
2	I2
3	I3
COM0	COM0
NC	NC
0	Q0
1	Q1
2	Q2
3	Q3
COM1	COM1

- Die COM- und COM1-Klemmen sind *nicht* intern miteinander verbunden.
- Bei der Verdrahtung zu beachtende Sicherheitshinweise sind auf den Seiten 3-15 und 3-16 beschrieben.



FC4A-M24BR2 (Gemischtes E/A-Modul) — Klemmfeder

NPN-Eingangsverdrahtung

Klemmen-Nr.	Eingang
1	I0
2	I1
3	I2
4	I3
5	I4
6	I5
7	I6
8	I7
9	I10
10	I11
11	I12
12	I13
13	I14
14	I15
15	I16
16	I17
17	COM0

2-Draht-Sensor, NPN, 24V DC

PNP-Eingangsverdrahtung

Klemmen-Nr.	Eingang
1	I0
2	I1
3	I2
4	I3
5	I4
6	I5
7	I6
8	I7
9	I10
10	I11
11	I12
12	I13
13	I14
14	I15
15	I16
16	I17
17	COM0

2-Draht-Sensor, PNP, 24V DC

Relaisausgangsverdrahtung

Sicherung, Last, DC, AC

Klemmen-Nr.	Ausgang
1	Q0
2	Q1
3	Q2
4	Q3
5	COM1
6	NC
7	Q4
8	Q5
9	Q6
10	Q7
11	COM2

- Die COM0-, COM1- und COM2-Klemmen sind *nicht* intern miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Bei der Verdrahtung zu beachtende Sicherheitshinweise sind auf den Seiten 3-15 und 3-16 beschrieben.

Analoge E/A-Module

Analoge E/A-Module gibt es mit 3 Ein-/Ausgängen, mit 2, 4 und 8 Eingängen oder mit 1 oder 2 Ausgängen. Der Eingangskanal akzeptiert Spannungs- und Stromsignale sowie Signale von Thermoelementen, Widerstandsthermometern und Thermistoren. Der Ausgangskanal erzeugt Spannungs- und Stromsignale.

Typennummern der analogen E/A-Module

Name	E/A-Daten	Ein-/ Ausgänge	Kategorie	Typen-Nr.
Analoges E/A-Modul	Spannung (0 bis 10 VDC) Strom (4 bis 20 mA)	2 Eingänge	END-Aktualisierung	FC4A-L03A1
	Spannung (0 bis 10 VDC) Strom(4 bis 20 mA)	1 Ausgang		
	Thermoelement (K, J, T) Widerstandsthermometer (Pt100)	2 Eingänge		FC4A-L03AP1
	Spannung (0 bis 10 VDC) Strom (4 bis 20 mA)	1 Ausgang		
Analoges Eingangsmodul	Spannung (0 bis 10 VDC) Strom (4 bis 20 mA)	2 Eingänge		FC4A-J2A1
	Spannung (0 bis 10 VDC) Strom (4 bis 20 mA) Thermoelement (K, J, T) Widerstandsthermometer (Pt100, Pt1000, Ni100, Ni1000)	4 Eingänge	Kontaktplan-Aktualisierung	FC4A-J4CN1
	Spannung (0 bis 10 VDC) Strom (4 bis 20 mA)	8 Eingänge		FC4A-J8C1
	Thermistor (NTC, PTC)	8 Eingänge		FC4A-J8AT1
Analoges Ausgangsmodul	Spannung (0 bis 10 VDC) Strom (4 bis 20 mA)	1 Ausgang	END-Aktualisierung	FC4A-K1A1
	Spannung (–10 bis +10 VDC) Strom (4 bis 20 mA)	2 Ausgänge	Kontaktplan-Aktualisierung	FC4A-K2C1



Typ mit END-Aktualisierung und Typ mit Kontaktplan-Aktualisierung

Je nach der Bauweise der internen Schaltung zur Datenaktualisierung werden analoge E/A-Module in zwei Typen unterteilt.

Kategorie des analogen E/A-Moduls		END-Aktualisierung	Kontaktplan-Aktualisierung
Bei laufender CPU	Parameter-Aktualisierung	Bei der Endverarbeitung innerhalb der ersten Abtastung	Bei Ausführung des ANST-Makros
	Analoge E/A-Daten Aktualisierung	Am Ende der Verarbeitung	Im Ausführungsschritt nach dem ANST-Makro (immer aktualisiert, egal, ob Eingang zum ANST-Befehl ein- oder ausgeschaltet ist)
Bei gestoppt er CPU	Analoge Ausgangsdaten-Aktualisierung	Wenn M8025 (Ausgänge bei gestoppter CPU halten) eingeschaltet ist, werden die Ausgangsdaten aktualisiert. Im ausgeschalteten Zustand wird der Ausgang ausgeschaltet.	Hält den Ausgangszustand beim Stoppen der CPU. Die Ausgangsdaten können bei gestoppter CPU mit dem STPA-Befehl geändert werden. Siehe Seite 24-25.
Datenregisterzuweisung		Standardmäßig	Wahlweise im ANST-Makro festgelegt

END-Aktualisierung

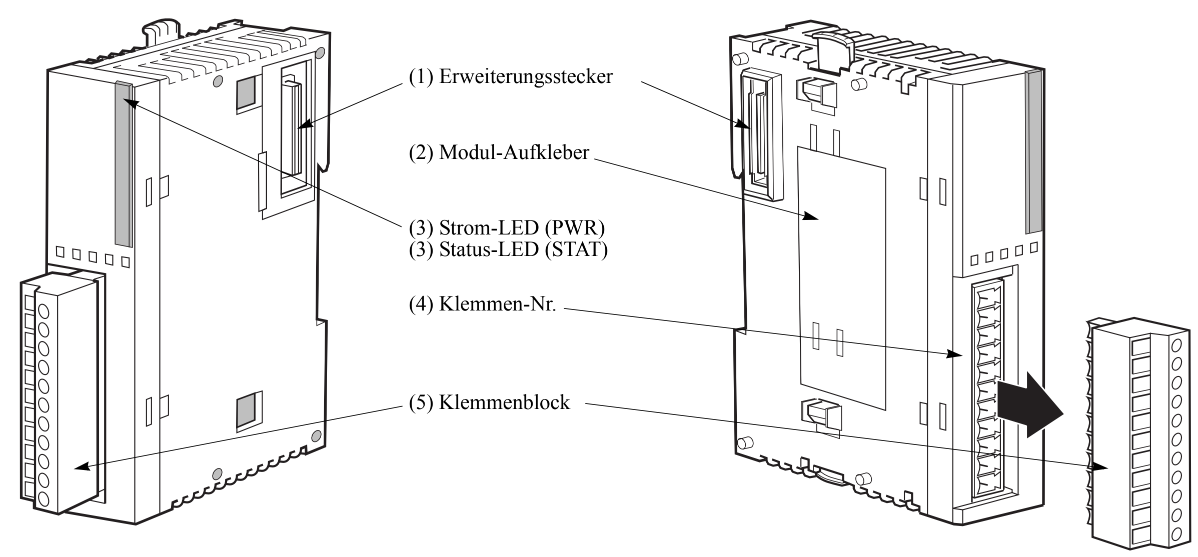
Jedes analoge E/A-Modul mit END-Aktualisierung wird 20 Datenregistern zugewiesen, in denen analoge E/A-Daten und Parameter zur Regelung des Betriebs des analogen E/A-Moduls gespeichert werden. Diese Datenregister werden bei jeder Endverarbeitung aktualisiert, während die CPU läuft. WindLDR besitzt ein ANST-Makro zur Programmierung der analogen E/A-Module.

Die CPU überprüft die Konfiguration der analogen E/As nur einmal während der Endverarbeitung bei der ersten Abtastung. Wenn die Parameter während des Betriebs geändert wurden, muss die CPU gestoppt und neu gestartet werden, damit die neuen Parameter aktiviert werden können.

Kontaktplan-Aktualisierung

Jedes analoge E/A-Modul mit Kontaktplan-Aktualisierung kann beliebigen Datenregistern zugewiesen werden, in denen analoge E/A-Daten und Parameter zur Regelung des Betriebs des analogen E/A-Moduls gespeichert werden. Die Datenregister werden im ANST-Makro programmiert. Die analogen E/A-Daten werden im Kontaktplanschritt nach Ausführung des ANST-Makros aktualisiert. Analoge E/A-Parameter werden bei Ausführung des ANST-Makros aktualisiert, so dass die analogen E/A-Parameter bei laufender CPU geändert werden können.

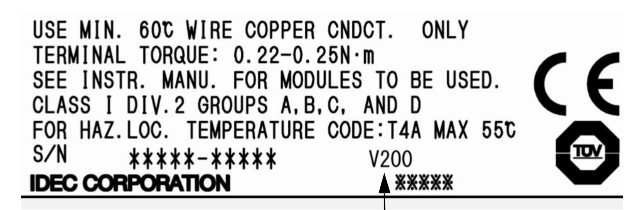
Teilebezeichnung



Die Klemmenart hängt vom Modell der analogen E/A-Module ab.

(1) Erweiterungsstecker Verbindet die CPU mit anderen E/A-Modulen.
(Die kompakten CPU-Module mit 10 bzw. 16 E/As können nicht angeschlossen werden.)

(2) Modul-Aufkleber Enthält Informationen über die Typen-Nr. des analogen E/A-Moduls sowie dessen technische Daten.
Bei den vier analogen E/A-Modulen FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-J2A1 und FC4A-K1A1 ab der Version 200 ist auf dem Aufkleber an der Seite des Moduls die Versionsnummer angegeben. Überprüfen Sie die Versionsnummer, da sich einige Spezifikationen je nach Versionsnummer unterscheiden können. Bei den analogen E/A-Modulen bis zur Version 200 ist auf dem Aufkleber keine Versionsnummer angegeben.



Version des analogen E/A-Moduls

(3) Strom-LED (PWR) Modelle mit END-Aktualisierung FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-J2A1, FC4A-K1A1:
Schaltet sich ein, wenn das analoge E/A-Modul mit Strom versorgt wird.

(3) Status-LED (STAT) Typ mit Kontaktplan-Aktualisierung FC4A-J4CN1, FC4A-J8C1, FC4A-J8AT1, FC4A-K2C1:
Zeigt den Betriebsstatus des analogen E/A-Moduls an.

Status-LED	Betriebszustand der analogen Eingänge
AUS	Analoges E/A-Modul ist gestoppt
EIN	Normaler Betrieb
Blinkt	Initialisierung Konfigurationsänderung Fehler bei Hardware-Initialisierung Externes Netzteil - Fehler

(4) Klemmen-Nr. Zeigt die Klemmennummern an.

(5) Klemmenblock Alle analogen E/A-Module besitzen einen abnehmbaren Klemmenblock.



Technische Daten der analogen E/A-Module

Allgemeine technische Daten (Typ mit END-Aktualisierung)

Typen-Nr.	FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-J2A1	FC4A-K1A1
Nennleistung	24 VDC			
Zulässiger Spannungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC			
Klemmenanordnung	Die Klemmenanordnung der analogen E/A-Module finden Sie auf den Seiten 2-64 bis 2-67.			
Stecker an der Hauptplatine	MC1.5/11-G-3.81BK (Phoenix Contact)			
Steckzyklen	mindestens 100 Mal			
Interne Stromaufnahme	50 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	50 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	50 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	50 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)
Externer Strombedarf (Hinweis)	45 mA (24 VDC)	40 mA (24 VDC)	35 mA (24 VDC)	40 mA (24 VDC)
Gewicht	85 g			

Hinweis: Der externe Strombedarf ist der Wert, der sich ergibt, wenn alle analogen Eingänge verwendet wird und der Analogausgang 100% beträgt.

Allgemeine technische Daten (Typ mit Kontaktplan-Aktualisierung)

Typen-Nr.	FC4A-J4CN1	FC4A-J8C1	FC4A-J8AT1	FC4A-K2C1
Nennleistung	24 VDC			
Zulässiger Spannungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC			
Klemmenanordnung	Die Klemmenanordnung der analogen E/A-Module finden Sie auf den Seiten 2-65 bis 2-67.			
Stecker an der Hauptplatine	MC1.5/10-G-3.81BK (Phoenix Contact)			
Steckzyklen	mindestens 100 Mal			
Interne Stromaufnahme	50 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	40 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	45 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	60 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)
Externer Strombedarf (Hinweis)	55 mA (24 VDC)	50 mA (24 VDC)	55 mA (24 VDC)	85 mA (24 VDC)
Gewicht	140 g	140 g	125 g	110 g

Hinweis: Der externe Strombedarf ist der Wert, der sich ergibt, wenn alle analogen Eingänge verwendet wird und der Analogausgang 100% beträgt.

Technische Daten analoger Eingang (Typ mit END-Aktualisierung)

Typen-Nr.		**FC4A-L03A1 / FC4A-J2A1**		**FC4A-L03AP1**	
Analogeingangssignaltyp		**Spannungs-eingang**	**Stromeingang**	**Thermoelement**	**Widerstands-thermometer**
Eingangsbereich		0 bis 10 VDC	4 bis 20 mA DC	Typ K (0 bis 1300°C) Typ J (0 bis 1200°C) Typ T (0 bis 400°C)	Pt 100 Dreileiter (–100 bis 500°C)
Eingangsimpedanz		mind. 1 MΩ	10 Ω	mind. 1 MΩ	mind. 1 MΩ
Zulässiger Aderwiderstand (pro Ader)		—	—	—	max. 200 Ω
Eingangsmessstrom		—	—	—	max. 1,0 mA
Wandlungsdauer		max. 20 ms		max. 20 ms	
Wandlungswiederholzeit		max. 20 ms		max. 20 ms	
Gesamtzeit der Eingangsdatenübertragung		105 ms + 1 Zykluszeit (Hinweis 1)		200 ms + 1 Zykluszeit (Hinweis 1)	
Eingangstyp		Unsymmetrischer Eingang	Differentialeingang		
Betriebsart		Selbstabtastung			
Konvertierungsverfahren		ΣΔ Typ ADC			
Eingangs-fehler	**Maximaler Fehler bei 25°C**	±0,2% des Skalenvollausschlags		±0,2% des Skalen-vollausschlags plus Vergleichsstellen-kompensations-genauigkeit (max. ± 4°C)	±0,2% des Skalen-vollausschlags
	Temperaturkoeffizient	±0,006% des Skalenvollausschlags/°C			
	Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit	±0,5% des Skalenvollausschlags			
	Nichtlinearität	±0,2% des Skalenvollausschlags			
	Maximaler Fehler	±1% des Skalenvollausschlags			
Digitale Auflösung		4096 Inkremente (12 Bits)			
Niedrigster Eingangswert		2,5 mV	4 µA	K:0,325°C J:0,300°C T:0,100°C	0,15°C
Datentyp im Anwendungsprogramm		0 bis 4095 (12-Bit-Daten) –32768 bis 32767 (verschiedene Bereichsfestlegungen) (Hinweis 2)			
Monotonie		Ja			
Eingangsdaten außerhalb Gültigkeitsbereich		Erkennbar (Hinweis 3)			

Typen-Nr.		FC4A-L03A1 / FC4A-J2A1		FC4A-L03AP1	
Analogeingangssignaltyp		**Spannungs-eingang**	**Stromeingang**	**Thermoelement**	**Widerstands-thermometer**
Störempfi nd-lichkeit	**Max. temporäre Abweichung während der Rauschprüfung** (Hinweis 4)	max. ±3 %			Verdrilltes Doppelader-Kabel
	Eingangsfilter	Nein			
	Empfohlenes Kabel	Für bessere Störsicherheit wird die Verwendung eines abgeschirmten verdrilltes Doppelader--Kabels empfohlen.		—	
	Übersprechen	max. 2 LSB			
Isolierung		Isoliert zwischen Eingangs- und Netzschaltung			
		Optokoppler-isoliert zwischen Eingangsschaltung und internem Stromkreis			
Auswirkung falscher Eingangsanschlüsse		Keine Beschädigung			
Max. zulässige Dauer-Überlast (Keine Beschädigung)		13 VDC	40 mA DC	—	
Auswahl des Analogeingangssignaltyps		Anwendung von Software-Programmierung			
Kalibrierung oder Verifizierung zur Beibehaltung der Nenngenauigkeit		Nicht möglich			

Für Hinweis 1 bis Hinweis 4 siehe Seite 2-63.

Technische Daten analoger Eingang (Typ mit Kontaktplan-Aktualisierung)

Typen-Nr.		FC4A-J4CN1 / FC4A-J8C1		FC4A-J4CN1	
Analogeingangssignaltyp		**Spannungs-eingang**	**Stromeingang**	**Thermoelement**	**Widerstands-thermometer**
Eingangsbereich		0 bis 10 VDC	4 bis 20 mA DC	Typ K (0 bis 1300°C) Typ J (0 bis 1200°C) Typ T (0 bis 400°C)	Pt100 Pt1000 (–100 bis 500°C) Ni100 Ni1000 (–60 bis 180°C)
Eingangsimpedanz		1 MΩ	FC4A-J4CN1: 7 Ω FC4A-J8C1: 100 Ω	1 MΩ	—
Eingangsmessstrom		—	—	—	0,1 mA
Wandlungsdauer		max. 2 ms			
Wandlungswiederholzeit		FC4A-J4CN1: max. 10 ms FC4A-J8C1: max. 2 ms		max. 30 ms	max. 10 ms
Gesamtzeit der Eingangsdatenübertragung (Hinweis 1)		FC4A-J4CN1: 50 ms + 1 Zykluszeit FC4A-J8C1: 8 ms + 1 Zykluszeit		85 ms + 1 Zykluszeit	50 ms + 1 Zykluszeit
Eingangstyp		Unsymmetrischer Eingang			
Betriebsart		Selbstabtastung			
Konvertierungsverfahren		FC4A-J4CN1: ΣΔ Typ ADC FC4A-J8C1: Speicherverfahren sukzessive Approximation			
Eingangsfehler	**Maximaler Fehler bei 25°C**	±0,2% des Skalenvollausschlags		±0,2% des Skalenvollausschlags plus Vergleichs-stellenkompensations-genauigkeit (max. ±3°C)	Pt100, Ni100: ±0,4% des Skalenvollausschlags Pt1000, Ni1000: ±0,2% des Skalenvollausschlags
	Vergleichsstellen-Kompensationsfehler	—	—	max. ± 3°C	—
	Temperaturkoeffizient	—	—	±0,005% des Skalenvollausschlags/°C	
	Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit	±0,5% des Skalenvollausschlags			
	Nichtlinearität	±0,04% des Skalenvollausschlags			
	Maximaler Fehler	±1% des Skalenvollausschlags			
Digitale Auflösung		50000 Inkremente (16 Bits)		K: Ca. 24000 Schritte (15 Bit) J: Ca. 33000 Schritte (15 Bit) T: Ca. 10000 Schritte (14 Bit)	**Pt100: Ca. 6400 Schritte (13 Bit)** **Pt1000: Ca. 64000 Schritte (16 Bit)** **Ni100: Ca. 4700 Schritte (13 Bit)** **Ni1000: Ca. 47000 Schritte (16 Bit)**



Typen-Nr.		FC4A-J4CN1 / FC4A-J8C1		FC4A-J4CN1	
Analogeingangssignaltyp		**Spannungs-eingang**	**Stromeingang**	**Thermoelement**	**Widerstands-thermometer**
Niedrigster Eingangswert		0,2 mV	0,32 µA	K:0,058°C J:0,038°C T:0,042°C	**Pt100: 0,086°C** **Pt1000: 0,0086°C** **Ni100: 0,037°C** **Ni1000: 0,0037°C**
Datentyp im Anwendungsprogramm		Vorgabe:0 bis 50000		Vorgabe: 0 bis 50000	**Pt100, Ni100:** **0 bis 6000** **Pt1000, Ni1000:** 0 bis 60000
		Optional:–32768 bis 32767 (separat wählbar für jeden Kanal) (Hinweis 2)			
		—		Temperatur: Celsius, Fahrenheit	
Monotonie		Ja			
Eingangsdaten außerhalb Gültigkeitsbereich		Erkennbar (Hinweis 3)			
Störempfind-lichkeit	**Max. temporäre Abweichung während der Rauschprüfung** (Hinweis 4)	max. ±3 %			Nicht gewährleistet
	Eingangsfilter	Ja (Software)			
	Empfohlenes Kabel	Verdrilltes Doppelader-Kabel		—	
	Übersprechen	max. 2 LSB			
Isolierung		Isoliert zwischen Eingangs- und Netzschaltung			
		Optokoppler-isoliert zwischen Eingangsschaltung und internem Stromkreis			
Auswirkung falscher Eingangsanschlüsse		Keine Beschädigung			
Max. zulässige Dauer-Überlast (Keine Beschädigung)		11 VDC	22 mA DC	—	
Auswahl des Analogeingangssignaltyps		Anwendung von Software-Programmierung			
Kalibrierung oder Verifizierung zur Beibehaltung der Nenngenauigkeit		Nicht möglich			

Für Hinweis 1 bis Hinweis 4 siehe Seite 2-63.

Technische Daten analoger Eingang (Typ mit Kontaktplan-Aktualisierung)

Typen-Nr.		FC4A-J8AT1	
Analogeingangssignaltyp		NTC	PTC
Eingangsbereich		-50 bis 150°C	
Geeigneter Thermistor		max. 100 kΩ	
Eingangsmessstrom		0,1 mA	
Wandlungsdauer		max. 2 ms	
Wandlungswiederholzeit		max. 2 ms	
Gesamtzeit der Eingangsdatenübertragung		10 ms/Kanal + 1 Zykluszeit (Hinweis 1)	
Eingangstyp		Unsymmetrischer Eingang	
Betriebsart		Selbstabtastung	
Konvertierungsverfahren		Speicherverfahren sukzessive Approximation	
Eingangsfehler	Maximaler Fehler bei 25°C	±0,2% des Skalenvollausschlags	
	Temperaturkoeffizient	±0,005% des Skalenvollausschlags/°C	
	Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit	±0,5% des Skalenvollausschlags	
	Nichtlinearität	Nein	
	Maximaler Fehler	±1% des Skalenvollausschlags	
Digitale Auflösung		4000 Inkremente (12 Bits)	
Niedrigster Eingangswert		25 Ω	
Datentyp im Anwendungsprogramm		Vorgabe:0 bis 4000 Optional:–32768 bis 32767 (separat wählbar für jeden Kanal) (Hinweis 2) Temperatur:Celsius, Fahrenheit (nur NTC) Widerstand:0 bis 10000	
Monotonie		Ja	
Eingangsdaten außerhalb Gültigkeitsbereich		Erkennbar (Hinweis 3)	
Störempfind-lichkeit	Max. temporäre Abweichung während der Rauschprüfung (Hinweis 4)	max. ±3 %	
	Eingangsfilter	Ja (Software)	
	Empfohlenes Kabel	—	
	Übersprechen	max. 2 LSB	
Isolierung		Isoliert zwischen Eingangs- und Netzschaltung	
		Optokoppler-isoliert zwischen Eingangsschaltung und internem Stromkreis	
Auswirkung falscher Eingangsanschlüsse		Keine Beschädigung	
Auswahl des Analogeingangssignaltyps		Anwendung von Software-Programmierung	
Kalibrierung oder Verifizierung zur Beibehaltung der Nenngenauigkeit		Nicht möglich	

Für Hinweis 1 bis Hinweis 4 siehe Seite 2-63.

Technische Daten der analogen Ausgänge

Kategorie		Typ mit END-Aktualisierung			Kontaktplan-Aktualisierung
Typen-Nr.		FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-K1A1	FC4A-K2C1
Ausgangsbereich	Spannung	0 bis 10 VDC			–10 bis +10 VDC
	Strom	4 bis 20 mA DC			
Lastimpedanz		min. 1 (2) kΩ (Spannung), max. 300 Ω (Strom) (Hinweis 1)			
Art der anwendbaren Last		Ohmsche Last			
Einschwingzeit		10 (50) ms(Hinweis 1)	10 (130) ms(Hinweis 1)	10 (50) ms(Hinweis 1)	1 ms/Kanal
Gesamtzeit der Eingangsdatenübertragung		Einschwingzeit + 1 Zykluszeit			1 ms × Kanäle + 1 Zykluszeit
Ausgangs-fehler	Maximaler Fehler bei 25°C	±0,2% des Skalenvollausschlags			
	Temperaturkoeffizient	±0,015% des Skalenvollausschlags/°C			±0,005% des vollen Skalenumfangs/°C
	Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit	±0,5% des Skalenvollausschlags			
	Ausgangsspannungsabfall	±1% des Skalenvollausschlags			
	Nichtlinearität	±0,2% des Skalenvollausschlags			
	Ausgangswelligkeit	max. 1 LSB			±0,1% des Skalenvollausschlags
	Überschwingweite	0%			
	Gesamtfehler	±1% des Skalenvollausschlags			
Digitale Auflösung		4096 Inkremente (12 Bits)			50000 Inkremente (16 Bits)
Niedrigster Ausgangswert	Spannung	2,5 mV			0,4 mV
	Strom	4 µA			0,32 µA
Datentyp im Anwendungsprogramm		0 bis 4095			–25000 bis 25000 (Spannung)
					0 bis 50000 (Stromstärke)
		–32768 bis 32767 (verschiedene Bereichsfestlegungen) (Hinweis 2)			
Monotonie		Ja			
Stromschleife offen		Nicht erkennbar			
Störempfind-lichkeit	Max. temporäre Abweichung während der Rauschprüfung (Hinweis 3)	max. ±3% (±3%) (Hinweis 1)			
	Empfohlenes Kabel	Für bessere Störsicherheit wird die Verwendung eines abgeschirmten verdrilltes Doppelader-Kabels empfohlen.			Verdrilltes Doppelader-Kabel
	Übersprechen	Kein Übersprechen wegen 1-Kanal-Ausgangs			max. 2 LSB
Isolierung		Isoliert zwischen Ausgangs- und Netzschaltung			
		Optokoppler-isoliert zwischen Ausgangsschaltung und internem Stromkreis			
Auswirkung falscher Ausgangsanschlüsse		Keine Beschädigung			
Auswahl des Analogausgangssignaltyps		Anwendung von Software-Programmierung			
Kalibrierung oder Verifizierung zur Beibehaltung der Nenngenauigkeit		Nicht möglich			

Hinweis 1: Werte in ( ) beziehen sich auf analoge E/A-Module bis zur Version 200. Zur analogen E/A-Modulversion, Seite 2-56.

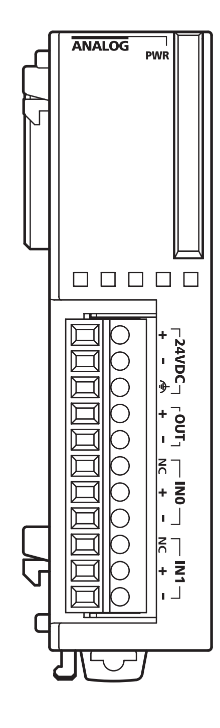
Hinweis 2: Die im analogen E/A-Modul verarbeiteten Daten können auf einen Wert zwischen –32768 und 32767 linear konvertiert werden. Die verschiedene Bereichsfestlegungen sowie die Mindest- und Höchstwerte der analogen E/A-Daten können mit Hilfe von Datenregistern ausgewählt werden, die den analogen E/A-Modulen zugewiesen sind. auf Seite 24-14.

Hinweis 3: Bei analogen E/A-Modulen ab der Version 200 bezieht sich der Wert auf eine direkt an die Netzleitung angelegte Spannung von 1 kV und einer an die E/A-Leitungen angelegten Klemmenspannung von 1 kV. Bei analogen E/A-Modulen bis zur Version 200 bezieht sich der Wert auf eine an Netzleitung und E/A-Leitungen angelegte Klemmenspannung von 500V.

Klemmenanordnung und Schaltpläne der analogen E/A-Module

FC4A-L03A1 (Analoges E/A-Modul) — Schraubklemme

Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT11P (im Lieferumfang des analogen E/A-Moduls enthalten)



24 VDC Sicherung

Analoges Gerät mit Spannungs-/Stromeingang

Analoges Gerät mit Spannungs-/Stromausgang

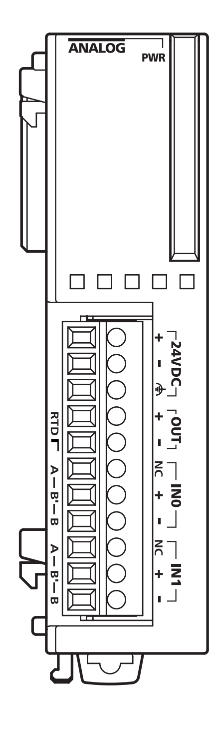
Analoges Gerät mit Spannungs-/Stromausgang

Klemmen-Nr.	Kanal
+	24 VDC
–	
⏚	
+	OUT
–	
NC	IN0
+	
–	
NC	IN1
+	
–	

- Schließen Sie an der im Schaltplan gezeigten Position eine Sicherung an, die für die angelegte Spannung und den vorhandenen Stromverbrauch ausgelegt ist. Dies ist dann erforderlich, wenn Geräte, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Schließen Sie keine Kabel an nicht verwendeten Klemmen an.
- Überprüfen Sie die Verkabelung zum analogen E/A-Modul, bevor Sie den Strom einschalten. Bei falscher Verkabelung kann das analoge E/A-Modul beschädigt werden.

FC4A-L03AP1 (Analoges E/A-Modul) — Schraubklemme

Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT11P (im Lieferumfang des analogen E/A-Moduls enthalten)



24 VDC Sicherung

Analoges Gerät mit Spannungs-/Stromeingang

Widerstands-thermometer

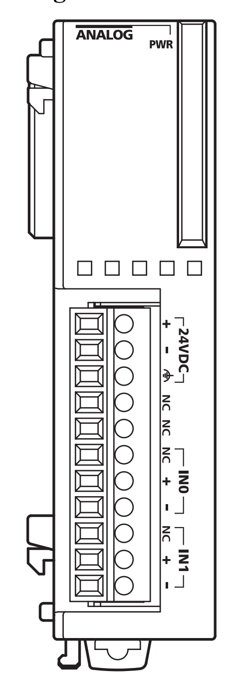
Thermoelement

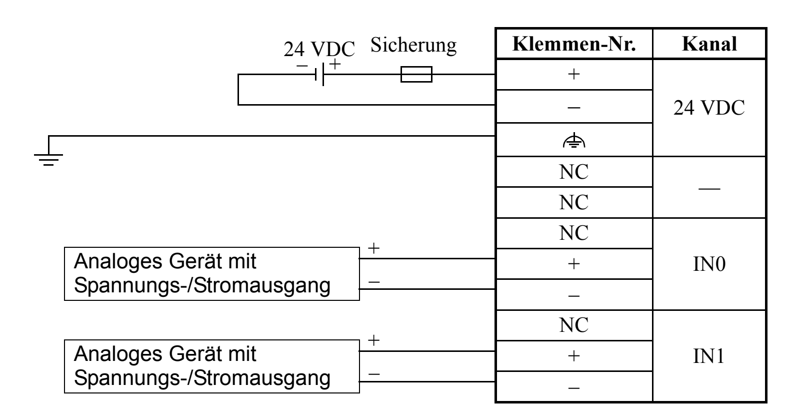
Klemmen-Nr.		Kanal
+		24 VDC
–		
⏚		
+		OUT
–		
NC	A	IN0
+	B’	
–	B	
NC	A	IN1
+	B’	
–	B	

- Schließen Sie an der im Schaltplan gezeigten Position eine Sicherung an, die für die angelegte Spannung und den vorhandenen Stromverbrauch ausgelegt ist. Dies ist dann erforderlich, wenn Geräte, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Wenn Sie ein Widerstandsthermometer anschließen, verbinden Sie die drei Kabel mit den RTD-Klemmen (Widerstandstemperaturfühler) A, B' und B des Eingangskanals IN0 oder IN1.
- Wenn Sie ein Thermoelement anschließen, verbinden Sie die zwei Kabel mit den Klemmen + und – des Eingangskanals IN0 oder IN1.
- Schließen Sie keine Kabel an nicht verwendeten Klemmen an.
- Schließen Sie das Thermoelement nicht an eine gefährliche Spannung an (60 VDC oder 42,4 V Spitze oder höher).

FC4A-J2A1 (Analoges Eingangsmodul) — Schraubklemme

Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT11P (im Lieferumfang des analogen Eingangsmoduls enthalten)



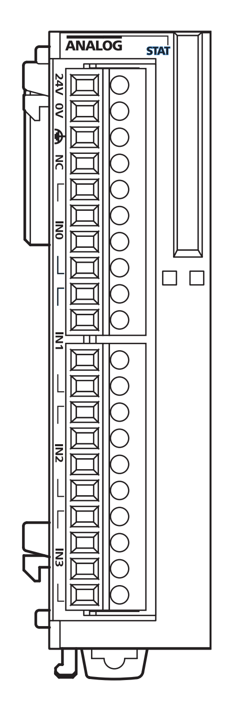


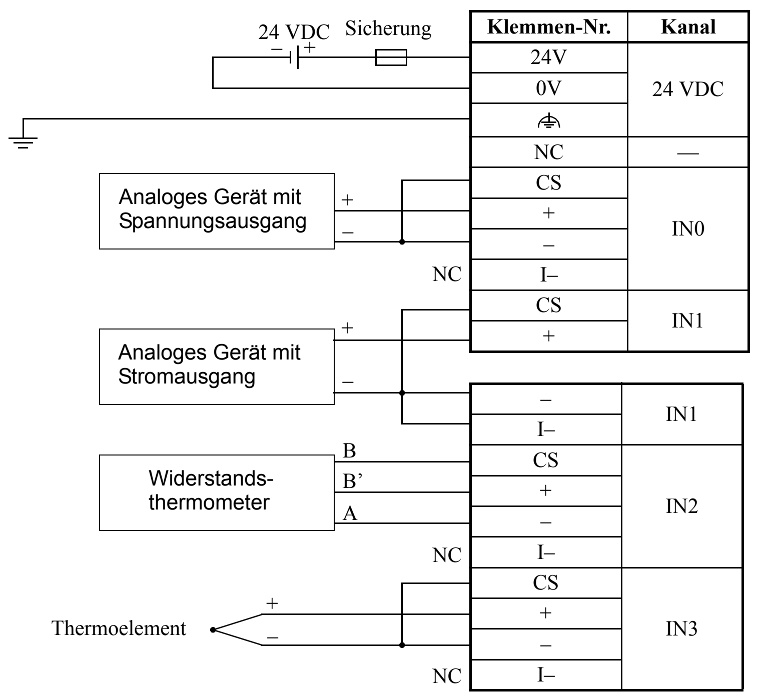
Klemmen-Nr.	Kanal
+	24 VDC
–	
⏚	
NC	—
NC	
NC	IN0
+	
–	
NC	IN1
+	
–	

- Schließen Sie an der im Schaltplan gezeigten Position eine Sicherung an, die für die angelegte Spannung und den vorhandenen Stromverbrauch ausgelegt ist. Dies ist dann erforderlich, wenn Geräte, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Schließen Sie keine Kabel an nicht verwendeten Klemmen an.

FC4A-J4CN1 (Analoges Eingangsmodul) — Schraubklemme

Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT10P (im Lieferumfang des analogen Eingangsmoduls enthalten)



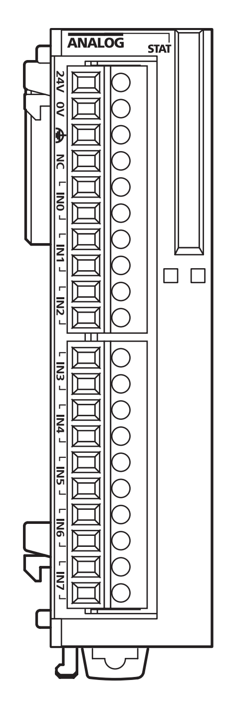


Klemmen-Nr.	Kanal
24V	24 VDC
0V	
⏚	
NC	—
CS	IN0
+	
–	
I–	
CS	IN1
+	
–	IN1
I–	
CS	IN2
+	
–	
I–	
CS	IN3
+	
–	
I–	

- Schließen Sie an der im Schaltplan gezeigten Position eine Sicherung an, die für die angelegte Spannung und den vorhandenen Stromverbrauch ausgelegt ist. Dies ist dann erforderlich, wenn Geräte, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Wenn Sie ein Widerstandsthermometer anschließen, verbinden Sie die drei Kabel B, B' und A mit den CS- (Strommessung), +, und – -Klemmen der Eingangskanäle IN0 bis IN3.
- Wenn Sie ein Thermoelement anschließen, verbinden Sie das (+)-Kabel mit der (+)-Klemme und das (–)-Kabel mit den CS- und – -Klemmen.
- Schließen Sie das Thermoelement nicht an eine gefährliche Spannung an (60 VDC oder 42,4 V Spitze oder höher).
- Schließen Sie keine Kabel an nicht verwendeten Klemmen an.
- Die – Klemmen der Eingangskanäle IN0 bis IN3 sind miteinander verbunden.

FC4A-J8C1 (Analoges Eingangsmodul) — Schraubklemme

Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT10P (im Lieferumfang des analogen Eingangsmoduls enthalten)



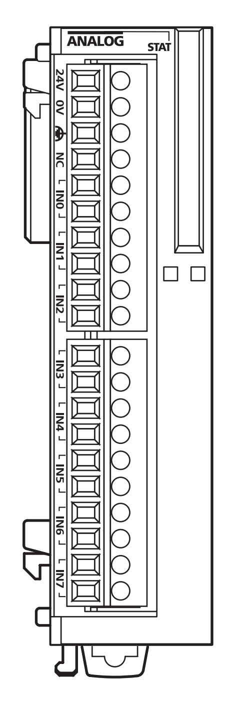
24 VDC
Sicherung
Analoges Gerät mit Spannungsausgang
Analoges Gerät mit Stromausgang

Klemmen-Nr.	Kanal
24 V	24 VDC
0 V	
⏚	
NC	—
+	IN0
–	
+	IN1
–	
+	IN2
–	
+	IN3
–	
+	IN4
–	
+	IN5
–	
+	IN6
–	
+	IN7
–	

- Schließen Sie an der im Schaltplan gezeigten Position eine Sicherung an, die für die angelegte Spannung und den vorhandenen Stromverbrauch ausgelegt ist. Dies ist dann erforderlich, wenn Geräte, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Schließen Sie keine Kabel an nicht verwendeten Klemmen an.
- Die – Klemmen der Eingangskanäle IN0 bis IN7 sind miteinander verbunden.

FC4A-J8AT1 (Analoges Eingangsmodul) — Schraubklemme

Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT10P (im Lieferumfang des analogen Eingangsmoduls enthalten)



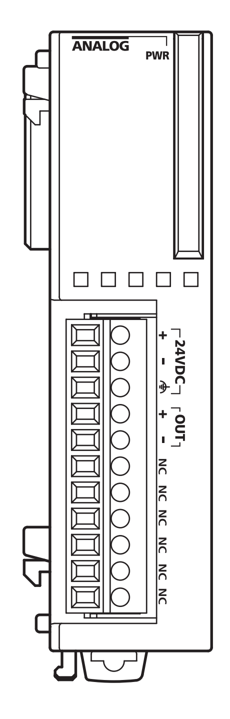
24 VDC
Sicherung
NTC Thermistor
PTC Thermistor

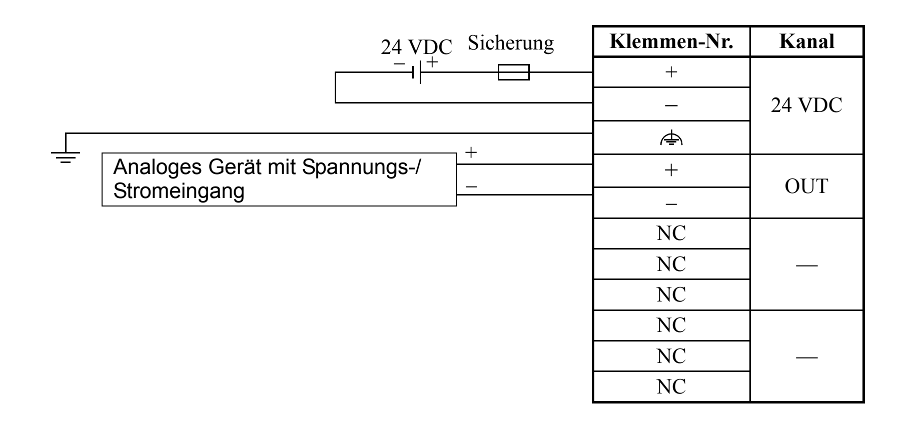
Klemmen-Nr.	Kanal
24 V	24 VDC
0 V	
⏚	
NC	—
A	IN0
B	
A	IN1
B	
A	IN2
B	
A	IN3
B	
A	IN4
B	
A	IN5
B	
A	IN6
B	
A	IN7
B	

- Schließen Sie an der im Schaltplan gezeigten Position eine Sicherung an, die für die angelegte Spannung und den vorhandenen Stromverbrauch ausgelegt ist. Dies ist dann erforderlich, wenn Geräte, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Schließen Sie keine Kabel an nicht verwendeten Klemmen an.

FC4A-K1A1 (Analoges Ausgangsmodul) — Schraubklemme

Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT11P (im Lieferumfang des analogen Ausgangsmoduls enthalten)



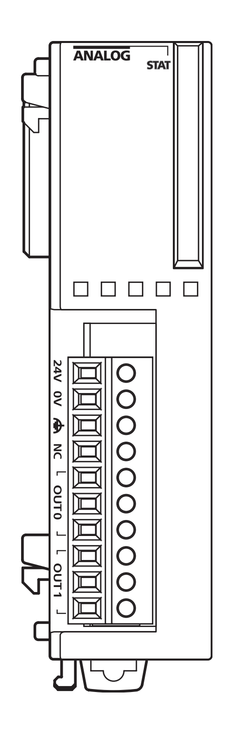


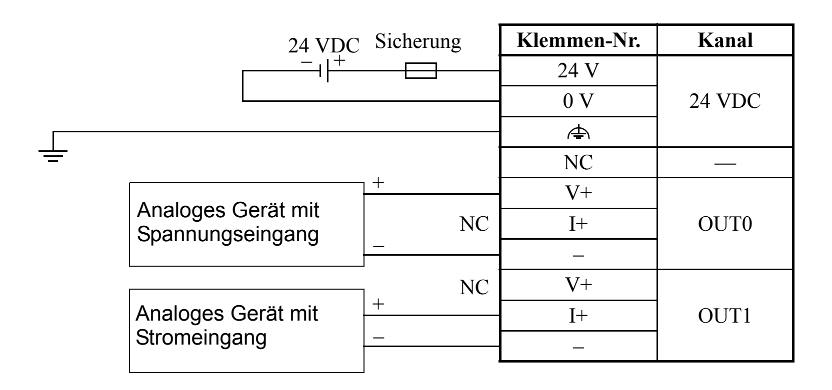
Klemmen-Nr.	Kanal
+	24 VDC
–	
⏚	
+	OUT
–	
NC	—
NC	
NC	
NC	—
NC	
NC	

- Schließen Sie an der im Schaltplan gezeigten Position eine Sicherung an, die für die angelegte Spannung und den vorhandenen Stromverbrauch ausgelegt ist. Dies ist dann erforderlich, wenn Geräte, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Schließen Sie keine Kabel an nicht verwendeten Klemmen an.

FC4A-K2C1 (Analoges Ausgangsmodul) — Schraubklemme

Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT10P (im Lieferumfang des analogen Ausgangsmoduls enthalten)





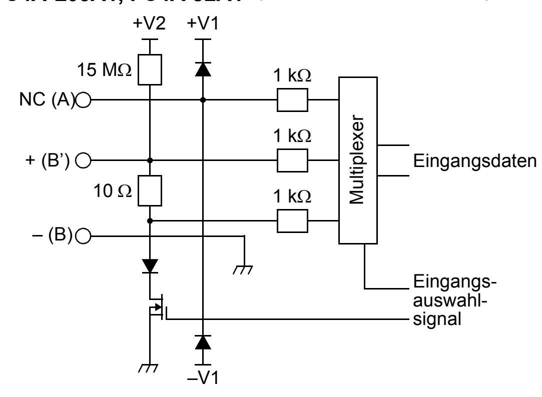
Klemmen-Nr.	Kanal
24 V	24 VDC
0 V	
⏚	
NC	—
V+	OUT0
I+	
–	
V+	OUT1
I+	
–	

- Schließen Sie an der im Schaltplan gezeigten Position eine Sicherung an, die für die angelegte Spannung und den vorhandenen Stromverbrauch ausgelegt ist. Dies ist dann erforderlich, wenn Geräte, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Schließen Sie keine Kabel an nicht verwendeten Klemmen an.
- Die – Klemmen der Ausgangskanäle OUT0 und OUT1 sind miteinander verbunden.

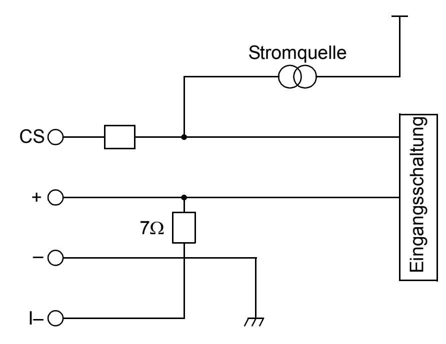
Schutztyp

Eingangsschaltungen

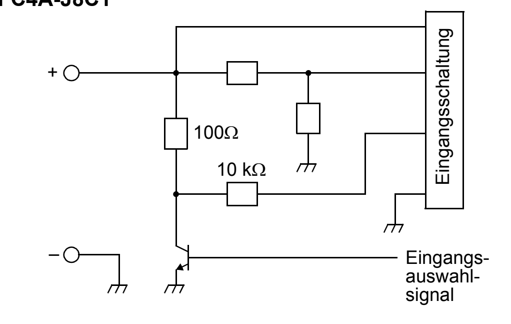
FC4A-L03A1, FC4A-J2A1 (Version 200 oder höher)



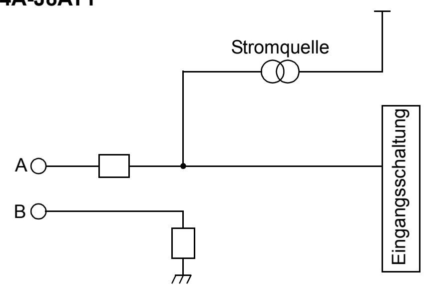
FC4A-J4CN1 (Version 200 oder höher)



FC4A-J8C1

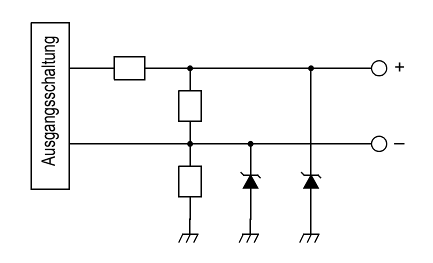


FC4A-J8AT1

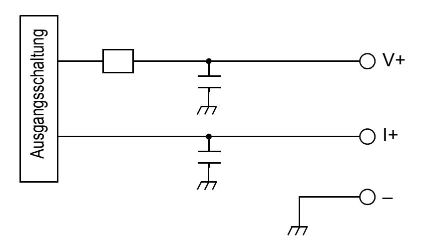


Ausgangsschaltungen

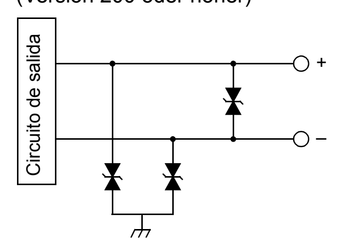
FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-K1A1



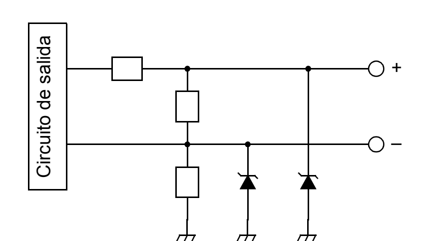
FC4A-K2C1



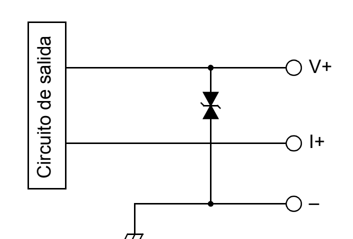
FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-K1A1
(Version 200 oder höher)



FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-K1A1



FC4A-K2C1





Netzteil für analoge E/A-Module

Bei der Stromversorgung von analogen E/A-Modulen sind folgende Punkte zu berucksichtigen.

Netzteil für FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-J2A1 und FC4A-K1A1

Verwenden Sie jeweils eigene Netzteile für das MicroSmart CPU-Modul und die Module FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-J2A1 und FC4A-K1A1. Schalten Sie die analogen E/A-Module mindestens eine Sekunde vor dem CPU-Modul ein. Dies ist für einen korrekten Betrieb der analogen E/A-Steuerung erforderlich.

Hinweis: Beim neuerlichen Einschalten der analogen E/A-Module FC4A-L03A1, -L03AP1 und -J2A1 wird ein Zeitintervall vor dem Einschalten dieser Module benötigt. Wird nur ein Netzteil für die MicroSmart CPU und die analogen E/A-Module verwendet, dann warten Sie mit dem Einschalten der analogen E/A-Module mindestens 5 Sekunden (bei 25°C), nachdem Sie diese Module ausgeschaltet haben. Werden separate Netzteile für die MicroSmart CPU und die analogen E/A-Module verwendet, dann warten Sie mit dem Einschalten der analogen E/A-Module mindestens 30 Sekunden (bei 25°C), nachdem Sie diese Module ausgeschaltet haben, und zwar unabhängig davon, ob die CPU eingeschaltet ist oder nicht.

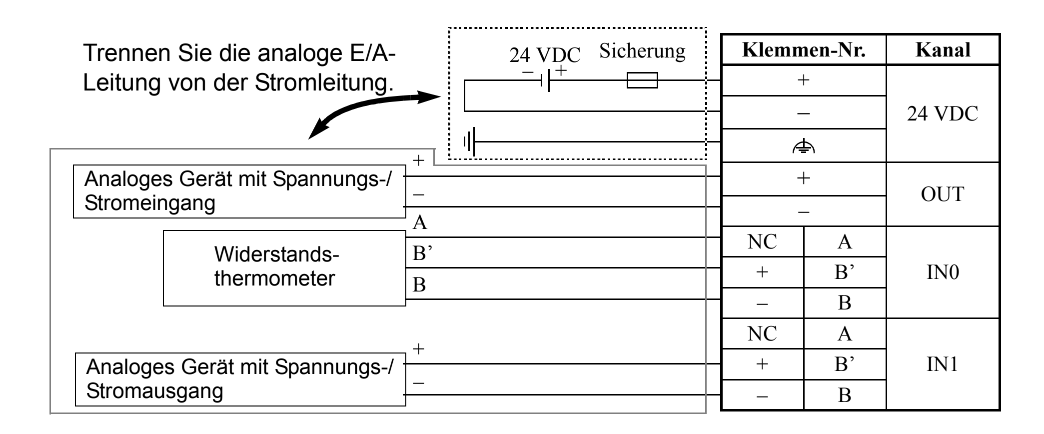
Netzteil für FC4A-J4CN1, FC4A-J8C1, FC4A-J8AT1 und FC4A-K2C1

Verwenden Sie dasselbe Netzteil für das MicroSmart CPU-Modul und die Module FC4A-J4CN1, FC4A-J8C1, FC4A-J8AT1 und FC4A-K2C1, um Störeinflüsse zu minimieren.

Nach dem Einschalten des CPU-Moduls führen die analogen Eingangsmodule mit Kontaktplan-Aktualisierung eine etwa 5 Sekunden dauernde Initialisierung durch. Während dieser Zeit weisen die analogen Eingangsdaten einen unendlichen Wert auf. Achten Sie bei der Programmierung des Anwenderprogramms darauf, dass die analogen Eingangsdaten erst dann in das CPU-Modul eingelesen werden, wenn der Betriebsstatus des analogen Eingangs auf 0 (Normalbetrieb) gewechselt hat. Nähere Informationen über den Betriebsstatus des analogen Eingangs finden Sie auf Seite 24-15.

Anschluss der analogen E/A-Leitungen

Trennen Sie die analogen E/A-Leitungen, und insbesondere die Eingänge für das Widerstandsthermometer, so gut wie möglich von den Motorleitungen, um Störungseinflüsse nach Möglichkeit zu unterdrücken.



AS-Interface Mastermodul

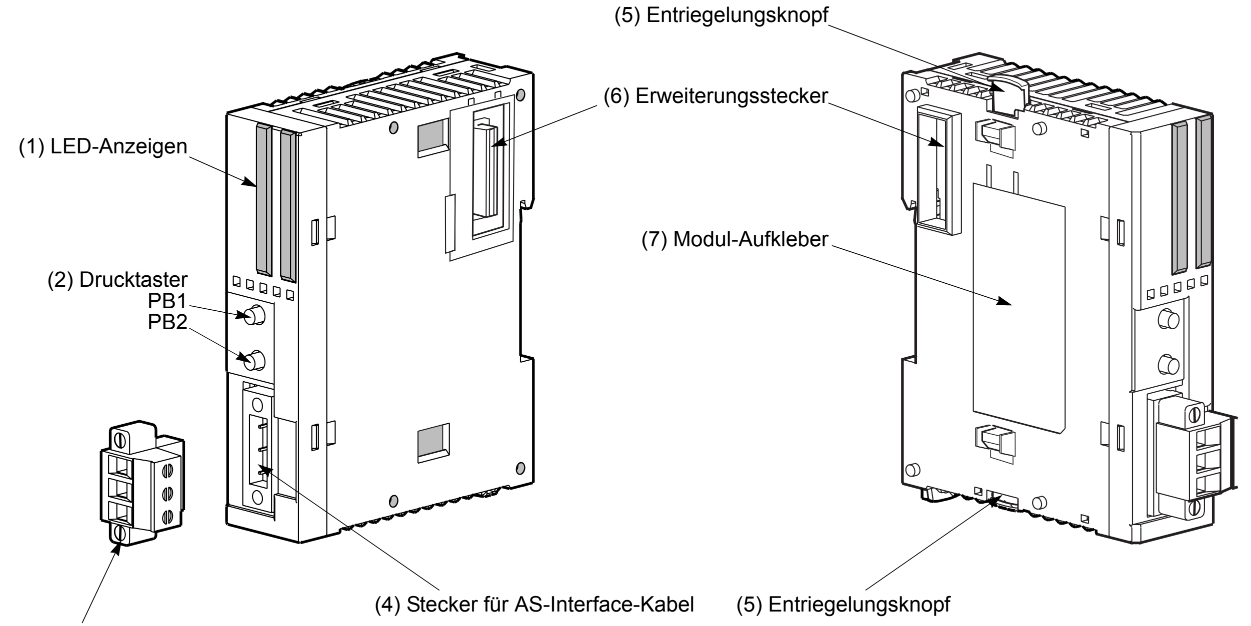
Das AS-Interface Mastermodul kann mit der kompakten CPU mit 24 E/As sowie jeder schmalen CPU verwendet werden, um digitale Daten mit Slaves, wie z.B. Sensoren oder Stellantrieben, und dezentrale E/A-Daten auszutauschen.

Pro CPU können ein oder zwei AS-Interface Mastermodule verwendet werden. An das AS-Interface Mastermodul können bis zu 62 Slaves mit digitalen E/As angeschlossen werden. Weiters können bis zu sieben Slaves mit analogen E/As an das AS-Interface Mastermodul angeschlossen werden (kompatibel mit dem AS-Interface Version 2.1 und dem Analog-Slave-Profil 7.3).

Typen-Nummer des AS-Interface Masters

Modulname	Typen-Nr.
AS-Interface Master	FC4A-AS62M

Teilebezeichnung



(1) LED-Anzeigen
Status-LEDs: Zeigen den Status des AS-Interface-Busses an.
E/A-LEDs: Zeigen den E/A-Status des von den Adressen-LEDS angezeigten Slaves an.
Adressen-LEDs: Zeigen die Slave-Adressen an.

(2) Drucktaster
Zum Auswählen von Slave-Adressen, zum Ändern von Betriebsarten und zum Speichern der Konfiguration.

(3) Klemmenblock für AS-Interface-Kabel
Hier wird das AS-Interface-Kabel angeschlossen.
Ein Klemmenblock ist im Lieferumfang des AS-Interface Masters enthalten.
Wird ein Klemmenblock separat bestellt, müssen Sie bei der Bestellung die Typen-Nr. FC4A-PMT3P sowie die gewünschte Anzahl angeben (Packungsinhalt: 2).

(4) Stecker für AS-Interface-Kabel
Zum Installieren des Klemmenblocks für das AS-Interface-Kabel.

(5) Entriegelungsknopf
Zum Lösen des AS-Interface Masters von der CPU oder dem E/A-Modul.

(6) Erweiterungsstecker
Verbindet die CPU mit anderen E/A-Modulen.

(7) Modul-Aufkleber
Enthält Informationen über den AS-Interface Master sowie die entsprechenden technischen Daten.



Allgemeine technische Daten (AS-Interface Modul)

Betriebstemperatur	0 bis 55°C (Umgebungstemperatur im Betrieb, kein Gefrieren)
Lagertemperatur	–25 bis +70°C (kein Gefrieren)
Relat. Luftfeuchtigkeit	Pegel RH1, 30 bis 95% (nicht kondensierend)
Verschmutzungsgrad	2 (IEC 60664)
Schutzgrad	IP20
Korrosionsbeständigkeit	Frei von korrosiven Gasen
Höhe	Betrieb: 0 bis 2.000 m Transport: 0 bis 3.000 m
Vibrationsfestigkeit	Bei Befestigung auf einer DIN-Schiene: 10 bis 57 Hz Amplitude 0,075 mm, 57 bis 150 Hz Beschleunigung 9,8 m/s2 2 Stunden pro Achse auf jeder der drei zueinander senkrechten Achsen Bei Befestigung auf einer Platte: 2 bis 25 Hz Amplitude 1,6 mm, 25 bis 100 Hz Beschleunigung 39,2 m/s2 90 Minuten pro Achse auf jeder der drei zueinander senkrechten Achsen
Stoßfestigkeit	147 m/s2, 11 ms Dauer, 3 Stöße pro Achse, auf drei zueinander senkrecht stehenden Achsen (IEC 61131)
Externes Netzteil	Netzteil für AS-Interface, 29,5 bis 31,6 VDC
Stromaufnahme des AS-Interface	65 mA (Normalbetrieb) max. 110 mA
Auswirkung falscher Eingangsanschlüsse	Keine Beschädigung
Stecker an der Hauptplatine	MSTB2.5/3-GF-5.08BK (Phoenix Contact)
Steckzyklen	mindestens 100 Mal
Interne Stromaufnahme	80 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)
AS-Interface MasterStromverbrauch	540 mW
Gewicht	85 g

Technische Daten der Kommunikation (AS-Interface Modul)

Max. Buszyklus	Wenn 1 bis 19 Slaves angeschlossen sind:3 ms Wenn 20 bis 62 Slaves angeschlossen sind:0,156 × (1 + n) ms wobei n die Anzahl der aktiven Slaves ist max. 5 ms, wenn 31 Standard- oder A/B-Slaves angeschlossen sind max. 10 ms, wenn 62 A/B-Slaves angeschlossen sind	
Maximale Anzahl an Slaves (Hinweis)	Standard-Slaves:31 A/B Slaves:62 Wenn sowohl Standard-Slaves als auch A/B-Slaves verwendet werden, können die Standard-Slaves nur die Adressen 1(A) bis 31(A) verwenden. Wenn ein Standard-Slave eine bestimmte Adresse verwendet, kann die B-Adresse derselben Nummer nicht für einen A/B-Slave verwendet werden.	
Maximale Anzahl an E/As (Hinweis)	Standard-Slaves:insgesamt 248 (124 Eingänge + 124 Ausgänge) A/B-Slaves:insgesamt 434 (248 Eingänge + 186 Ausgänge)	
Maximale Kabellänge	AS-Interface-Kabel Zweiadriges Flachkabel	Wenn kein Busverstärker oder keine Buserweiterung verwendet wird:100 m Wenn insgesamt 2 Busverstärker oder Buserweiterungen verwendet werden:300 m
	Einzeldrähte	200 mm
Bus-Nennspannung	30 VDC	

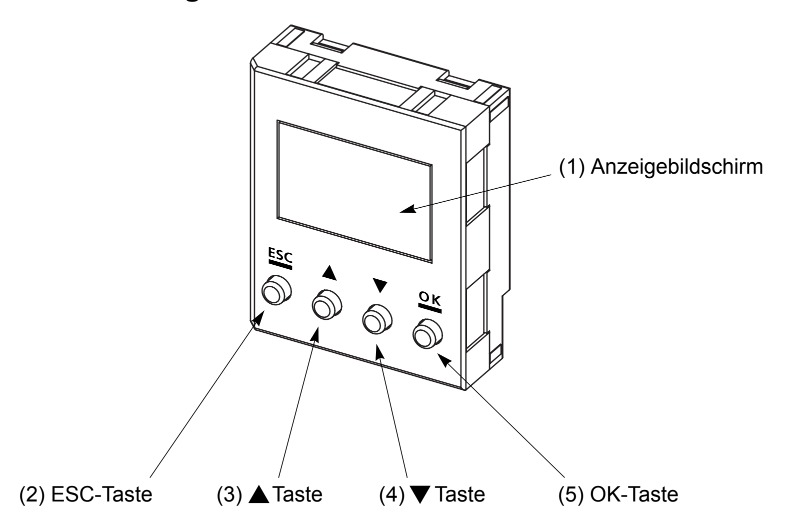
MMI-Modul

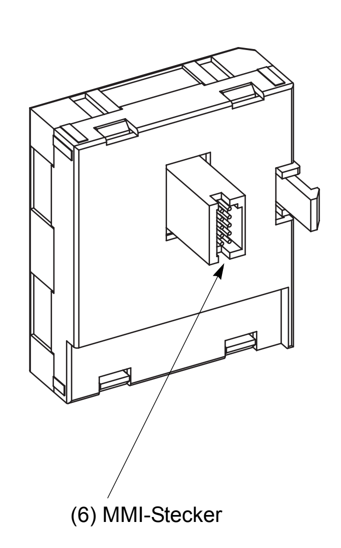
Das optionale MMI-Modul kann an allen Kompaktsteuerungen sowie an einem MMI-Basismodul installiert werden, das neben einer beliebigen modularen Steuerung befestigt ist. Über das MMI-Modul können die RAM-Daten im CPU-Modul manipuliert werden, ohne dass dazu die Optionen des Online-Menüs der WindLDR-Software verwendet werden müssen. Nähere Informationen über den Betrieb des MMI-Moduls finden Sie auf Seite 5-35. Hinweise zum Einbau und Ausbau des MMI-Moduls finden Sie auf den Seiten 3-5 und 3-6.

Typennummer des MMI-Moduls

Modulname	Typen-Nr.
MMI-Modul	FC4A-PH1

Teilebeschreibung





(1) Anzeigebildschirm Das Flüssigkristalldisplay zeigt Menüs, Operanden und Daten an.

(2) ESC-Taste Mit dieser Taste wird die momentane Operation abgebrochen, und die unmittelbar vorhergehende Operation wird wieder aufgenommen.

(3) Pfeil-nach-oben-Taste Aufwärtsblättern im Menü, oder ausgewählte Operandennummer oder ausgewählten Wert erhöhen.

(4) Pfeil-nach-unten-Taste Abwärtsblättern im Menü, oder ausgewählte Operandennummer oder ausgewählten Wert verringern.

(5) OK-Taste Ruft die einzelnen Steuerungsbildschirme auf, oder startet die momentan ausgewählte Operation.

(6) MMI-Stecker Für die Verbindung mit der Kompaktsteuerung oder dem MMI-Basismodul.

Technische Daten der MMI-Module

Typen-Nr.	FC4A-PH1
Netzspannung	5V DC (geliefert vom CPU-Modul)
Interner Stromverbrauch	200 mA DC
Gewicht	20g

⚠ Vorsicht

- Schalten Sie die Stromversorgung der MicroSmart ab, bevor Sie das MMI-Modul installieren oder entfernen, um Elektroschocks und Beschädigungen am MMI-Modul zu vermeiden.
- Berühren Sie die Steckerstifte nicht mit der Hand, da dies die Kontakteigenschaften des Steckers beeinträchtigen könnte.



MMI-Basismodul

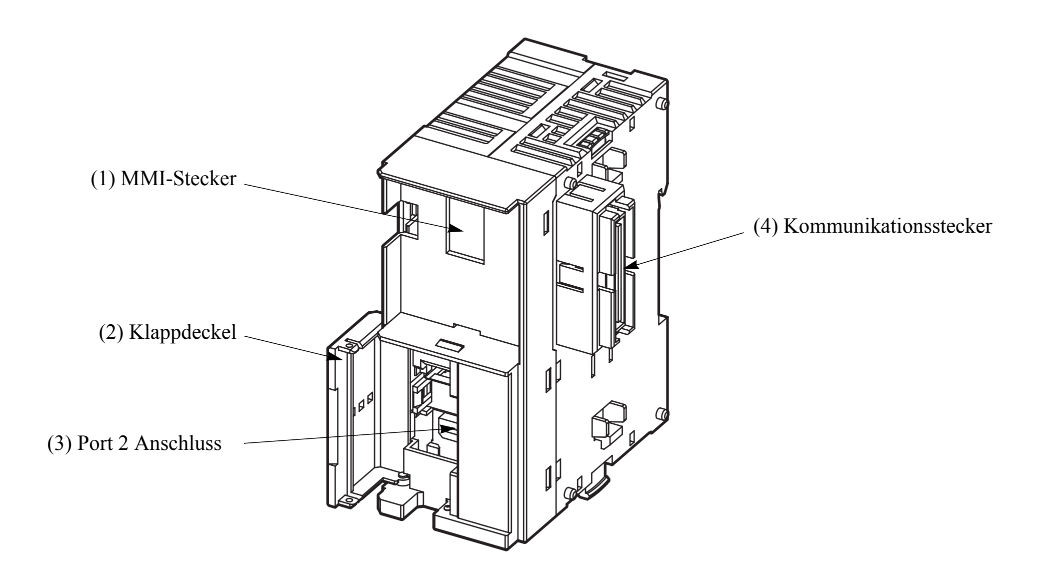
Das MMI-Basismodul dient zum Installieren des MMI-Moduls an einer modularen Steuerung. Das MMI-Basismodul besitzt auch einen Port 2 Stecker, an dem ein RS232C- oder RS485-Kommunikationsadapter angeschlossen werden kann.

Bei der Kompaktsteuerung wird kein MMI-Basismodul für die Installation des MMI-Moduls benötigt.

Typennummer des MMI-Basismoduls

Modulname	Typen-Nr.
MMI-Basismodul	FC4A-HPH1

Teilebeschreibung



(1) MMI-Stecker Zum Installieren des MMI-Moduls.

(2) KlappdeckelÖffnen Sie den Deckel, um Zugang zum Port 2 Stecker zu erhalten.

(3) Port 2 Stecker Zum Installieren eines RS232C oder RS485 Kommunikationsadapters.

(4) KommunikationssteckerFür die Verbindung mit der modularen Steuerung.

Kommunikationsadapter und Kommunikationsmodule

Alle MicroSmart CPU-Module besitzen einen Kommunikationsport 1 für die RS232C-Kommunikation. Darüber hinaus besitzen alle Kompaktsteuerungen mit 16 bzw. 24 E/As einen Port 2 Stecker. Ein optionaler Kommunikationsadapter kann am Port 2 Stecker für die RS232C oder RS485 Kommunikation installiert werden. Die Steuerung mit 10 E/As besitzt keinen Port 2 Stecker.

An jeder modularen Steuerung kann ein Kommunikationsmodul installiert werden, so dass der Port 2 für eine zusätzliche RS232C- oder RS485-Kommunikation genutzt werden kann. Wenn das MMI-Basismodul an einer modularen Steuerung befestigt ist, kann ein Kommunikationsadapter am Port 2 Stecker des MMI-Basismoduls installiert werden.

Wenn der RS232C-Kommunikationsadapter oder ein Kommunikationsmodul für den Port 2 verwendet wird, ermöglicht dies eine Wartungs-, Anwender- und Modemkommunikation. Wenn der RS485 Komm.-Adapter oder ein Kommunikationsmodul installiert ist, kann die RS485-Kommunikation sowie die Anwenderkommunikation (verbesserte CPU-Module, schmal mit 20-E/A-Relaisausgängen, und 40-E/A) am Port 2 verwendet werden.

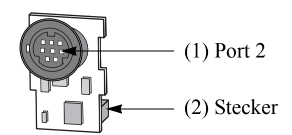
Typennummern für Kommunikationsadapter und Kommunikationsmodul

Name	Abschluss	Typen-Nr.
RS232C Kommunikationsadapter	Mini-DIN-Stecker	FC4A-PC1
RS485 Kommunikationsadapter	Mini-DIN-Stecker	FC4A-PC2
	Schraubklemmenblock	FC4A-PC3
RS232C Kommunikationsmodul	Mini-DIN-Stecker	FC4A-HPC1
RS485 Kommunikationsmodul	Mini-DIN-Stecker	FC4A-HPC2
	Schraubklemmenblock	FC4A-HPC3

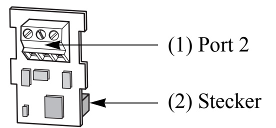


Teilebeschreibung

RS232C Kommunikationsadapter (Mini-DIN)
RS485 Kommunikationsadapter (Mini-DIN)



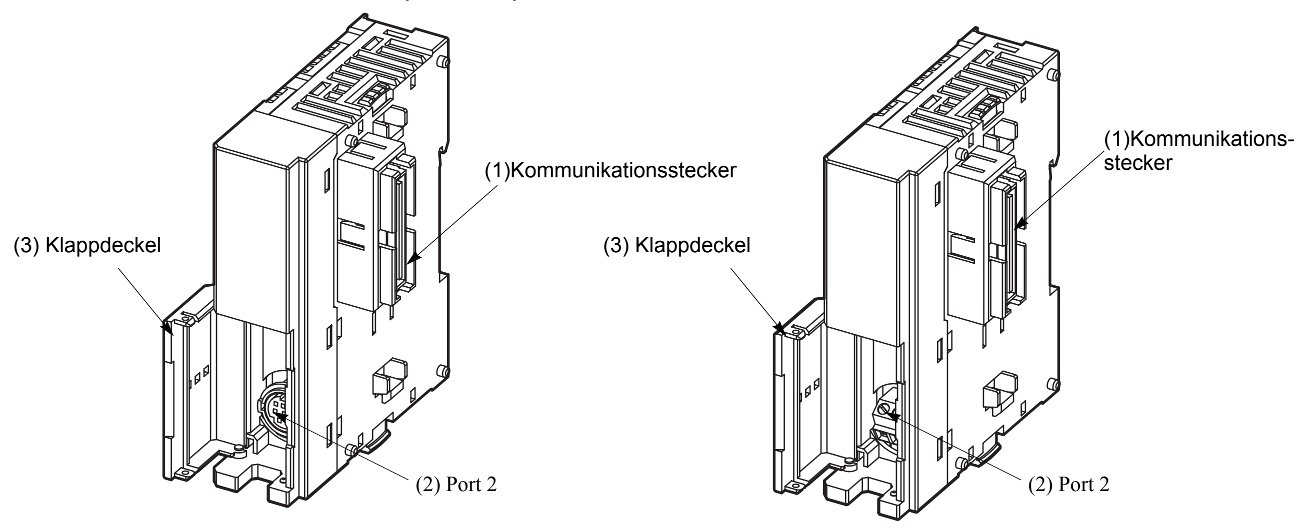
RS485 Kommunikationsadapter (Schraubklemme)



(1) Port 2RS232C oder RS485 Kommunikationsport 2.
(2) SteckerFür den Anschluss am Port 2 Stecker bei allen Kompaktsteuerungen oder dem MMI-Basismodul.

RS232C Kommunikationsmodul (Mini-DIN)
RS485 Kommunikationsmodul (Mini-DIN)

RS485 Kommunikationsmodul (Schraubklemme)



(1) KommunikationssteckerFür die Verbindung mit der modularen Steuerung.
(2) Port 2RS232C oder RS485 Kommunikationsport 2.
(3) KlappdeckelÖffnen Sie den Deckel, um Zugang zum Port 2 zu erhalten.

Technische Daten für Kommunikationsadapter und Kommunikationsmodul

Typen-Nr.	FC4A-PC1 FC4A-HPC1	FC4A-PC2 FC4A-HPC2	FC4A-PC3 FC4A-HPC3
Normen	EIA RS232C	EIA RS485	EIA RS485
Maximale Baudrate	19200 bps	19200 bps	Computervernetzg.: 19200 bps Anwender-Komm.: 19200 bps Datenkommunik.: 38400 bps
Wartungskommunikation (Computervernetzung)	Möglich	Möglich	Möglich
Anwenderkommunikation	Möglich	Nicht möglich	Möglich (Hinweis 1)
Modemkommunikation	Möglich	Nicht möglich	Nicht möglich
RS485-Feldbus-Kommunikation	Nicht möglich	Nicht möglich	Möglich
Anzahl der Slave-Stationen	—	—	31
Maximale Kabellänge	Spezialkabel	Spezialkabel	200 m (Hinweis 2)
Galvanische Trennung zwischen innerem Stromkreis und Kommunikationsport	Nicht isoliert	Nicht isoliert	Nicht isoliert

Hinweis 1: Die RS485-Anwenderkommunikation steht nur bei verbesserten CPU-Modulen zur Verfügung (siehe Seite 17-1).

Hinweis 2: Empfohlenes Kabel für RS485: Verdrillte Zweidrahtleitung mit Kernaderdurchmesser von mind. 0,3 mm^2. Leiterwiderstand max. 85 Ω/km, Abschirmwiderstand max. 20 Ω/km.

Das richtige Festziehdrehmoment der Klemmenschrauben am RS485 Kommunikationsadapter und am RS485 Kommunikationsmodul beträgt 0,22 bis 0,25 Nm. Verwenden Sie zum Festziehen der Schrauben einen SZS 0,4 x 2,5 Schraubenzieher (Phoenix Contact).



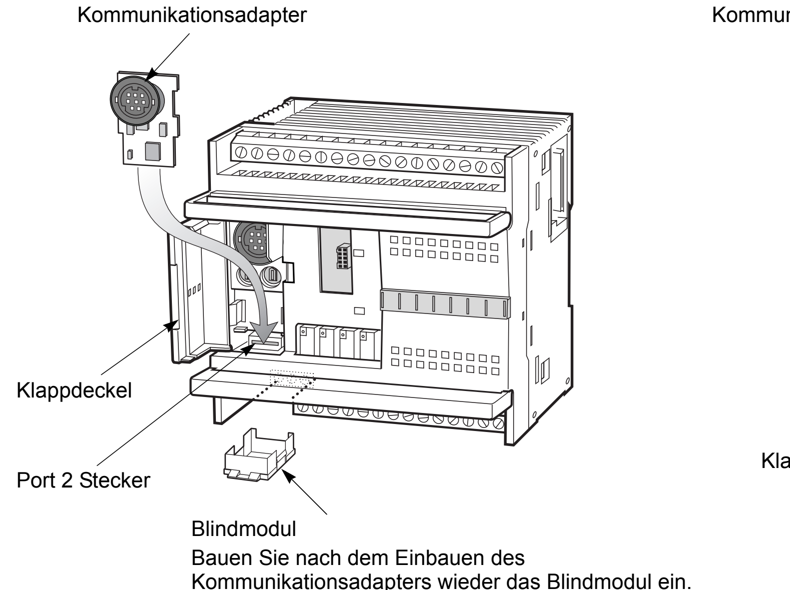
Kommunikationsadapter und Kommunikationsmodul einbauen

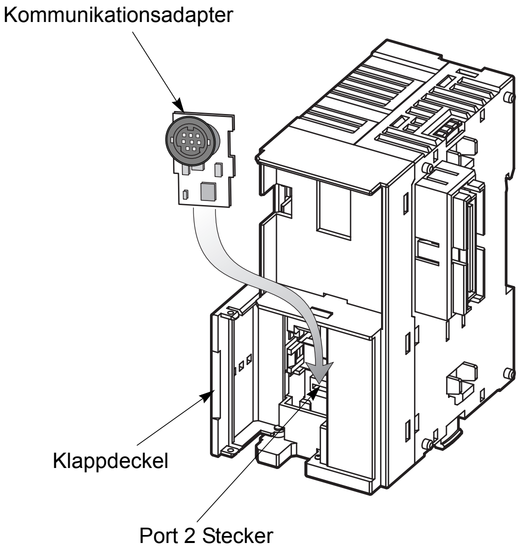


- Schalten Sie vor dem Einbauen des Kommunikationsadapters oder des Kommunikationsmoduls die Stromversorgung des MicroSmart CPU-Moduls aus. Andernfalls könnte der Kommunikationsadapter oder das CPU-Modul beschädigt werden, oder es könnten Funktionsstörungen an der MicroSmart auftreten.

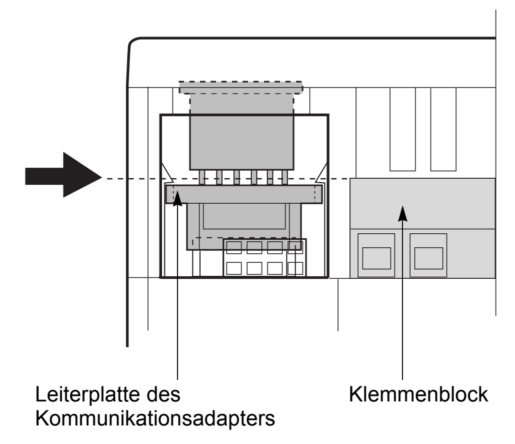
Kommunikationsadapter

Öffnen Sie vor dem Einbauen des Kommunikationsadapters an der Kompaktsteuerung den Klappdeckel und entfernen Sie das Blindmodul. Schieben Sie den Kommunikationsadapter von vorne in den Port 2 Stecker, bis er ansteht und von den Einschnappklinken gehalten wird. Gehen Sie beim Einbauen des Kommunikationsadapters am MMI-Basismodul ähnlich vor: Öffnen Sie den Klappdeckel und schieben Sie den Kommunikationsadapter von vorne in den Port 2 Stecker, bis er ansteht und von den Einschnappklinken gehalten wird.





Überprüfen Sie nach dem Einbauen des Kommunikationsadapters an einer Kompaktsteuerung durch die Blindmodulöffnung, ob sich die Leiterplatte des Kommunikationsadapters in einer niedrigeren Ebene befindet als die Oberkante des Klemmenblocks.

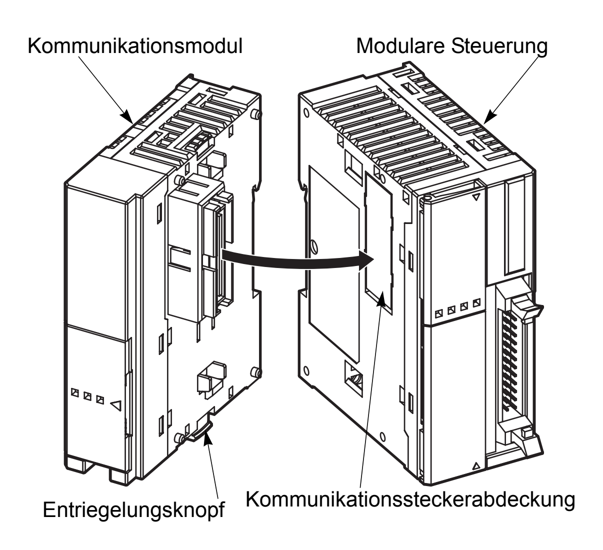


Kommunikationsmodul

Entfernen Sie die Kommunikationssteckerabdeckung von der modularen Steuerung, wenn Sie ein Kommunikationsmodul an einer modularen Steuerung installieren möchten. Siehe Seite 3-8.

Stellen Sie das Kommunikationsmodul seitlich neben die Steuerung. Stecken Sie die Kommunikationsstecker zusammen, um die Ausrichtung zu erleichtern.

Wenn die Kommunikationsstecker richtig ausgerichtet sind und sich der blaue Entriegelungsknopf unten befindet, drücken Sie das Kommunikationsmodul und das CPU-Modul zusammen, bis die Einschnappklinken hörbar einrasten, um die Module sicher aneinander zu befestigen. Wenn sich der Entriegelungsknopf oben befindet, schieben Sie ihn nach unten, um die Einschnappklinken zu verriegeln.



Kommunikationsadapter und Kommunikationsmodul ausbauen



- Schalten Sie vor dem Ausbauen des Kommunikationsadapters oder des Kommunikationsmoduls die Stromversorgung des MicroSmart CPU-Moduls aus. Andernfalls könnte der Kommunikationsadapter oder das CPU-Modul beschädigt werden, oder es könnten Funktionsstörungen an der MicroSmart auftreten.

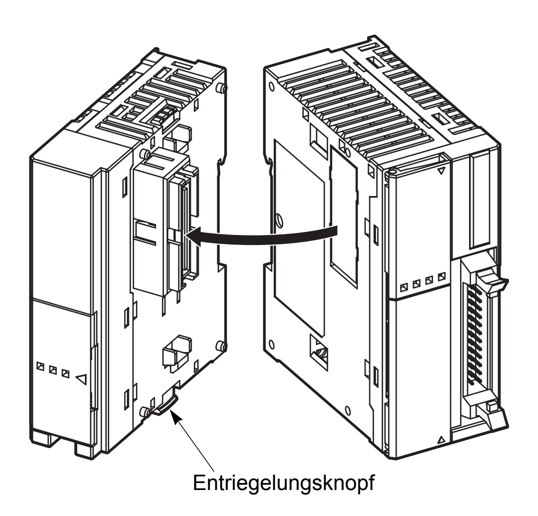
Kommunikationsadapter

Um den Kommunikationsadapter aus der Kompaktsteuerung auszubauen, müssen Sie zuerst das Blindmodul entfernen. Drücken Sie die Leiterplatte des Kommunikationsadapters mit einem Finger durch die Blindmodulöffnung hindurch nach oben und lösen Sie gleichzeitig mit einem flachen Schraubenzieher die Einschnapp-klinken vom Kommunikationsadapter. Ziehen Sie den Kommuni-kationsadapter aus dem Port 2 Stecker heraus. Gehen Sie beim Entfernen des Kommunikationsadapters aus dem MMI-Modul ähnlich vor.

Kommunikationsmodul

Wenn die Module auf einer DIN-Schiene befestigt sind, müssen Sie zuerst die Module von der DIN-Schiene abnehmen (beachten Sie dazu die Anweisung auf Seite Seite 3-9).

Schieben Sie den blauen Entriegelungsknopf nach oben, um die Einschnappklinken zu lösen, und ziehen Sie die Module wie hier rechts dargestellt auseinander.





Speichermodul

Ein Anwenderprogramm kann von einem Computer, auf dem WindLDR installiert ist, auf einem Speichermodul gespeichert werden, welches an einem MicroSmart CPU-Modul installiert ist. Dieses Speichermodul kann auf einem anderen MicroSmart CPU-Modul des selben Typs installiert werden. Mit Hilfe eines Speichermoduls kann das CPU-Modul Anwenderprogramme austauschen, wenn der Einsatz eines Computers nicht möglich ist.

Diese Funktion steht bei allen CPU-Modellen zur Verfügung.

Speichermodul-Typennumer

Modulname	Typen-Nr.	Bemerkungen
32 KB Speichermodul	FC4A-PM32	
64 KB Speichermodul	FC4A-PM64	Das 64 KB Speichermodul kann mit den schmalen CPU-Modulen FC4A-D20RK1, FC4A-D20RS1, FC4A-D40K3 und FC4A-D40S3 ab der Systemprogrammversion 201 verwendet werden. Das Speichermodul erweitert die Programmkapazität auf bis zu 64.500 Bytes (10.750 Schritte). Für die Bearbeitung von Anwenderprogrammen mit mehr als 32 KB (5200 Schritten) sollte WindLDR ab Version 4.2 verwendet werden.

Priorität der Ausführung von Anwenderprogrammen

Abhängig davon, ob ein Speichermodul am MicroSmart CPU-Modul installiert ist oder nicht, wird entweder das im Speichermodul gespeicherte Anwenderprogramm oder ein im EEPROM des CPU-Moduls vorhandenes Anwenderprogramm ausgeführt.

Speichermodul	Priorität der Ausführung von Anwenderprogrammen
Installiert am CPU-Modul	Das im Speichermodul vorhandene Anwenderprogramm wird ausgeführt. Wenn das Speichermodul kein Anwenderprogramm enthält, wird das im EEPROM der CPU vorhandene Anwenderprogramm ausgeführt. Wenn ein Speichermodul in der CPU installiert ist, kann das Anwenderprogramm durch entsprechende Vorgaben in den WindLDR-Funktionsbereicheinstellungen vom Speichermodul in die CPU übertragen werden. Für die Übertragung des Anwenderprogramms vom Speichermodul wird eine CPU mit der Systemprogrammversion 210 oder höher sowie WindLDR ab Version 5.31 benötigt.
Nicht am CPU-Modul installiert	Das im EEPROM des CPU-Moduls gespeicherte Anwenderprogramm wird ausgeführt.

Technische Daten des Speichermoduls

Typen-Nr.	FC4A-PM32	FC4A-PM64
Speicherart	EEPROM	
Verfügbare Speicherkapazität	32 KB	64 KB
Hardware für die Datenspeicherung	CPU-Modul	
Software für die Datenspeicherung	WindLDR	WindLDR Version 4.2 oder höher
Anzahl gespeicherter Programme	Ein Anwenderprogramm kann jeweils auf einem Speichermodul gespeichert werden.	

Das optionale Echtzeituhrmodul (FC4A-PT1) und das Speichermodul können in der Kompaktsteuerung nicht gleichzeitig verwendet werden. Bei der modularen Steuerung ist allerdings eine gleichzeitige Verwendung von Echtzeituhrmodul und Speichermodul möglich.

Anwenderprogramm-Kompatibilität

Das CPU-Modul kann nur Anwenderprogramme ausführen, die für denselben CPU-Typ erstellt wurden. Achten Sie beim Installieren eines Speichermoduls darauf, dass das im Speichermodul vorhandene Anwenderprogramm zum CPU-Modul passt. Wenn das Anwenderprogramm nämlich nicht zu diesem CPU-Modul passt, tritt ein Anwenderprogramm-Syntax- fehler auf, und das CPU-Modul kann dieses Anwenderprogramm nicht ausführen.



- Kompatibilität von Anwenderprogrammen mit CPU-Modulen
  Wenn ein Speichermodul ein Anwenderprogramm mit höherer Funktionalität enthält, darf das Speichermodul nicht in CPU-Module mit niedrigerer Funktionalität eingebaut werden, da das Anwenderprogramm ansonsten nicht richtig ausgeführt würde. Achten Sie darauf, dass das Anwenderprogramm im Speichermodul mit dem CPU-Modul kompatibel ist.

Hochladen und Herunterladen von Anwenderprogrammen zum und vom Speichermodul

Wenn ein Speichermodul am CPU-Modul installiert ist, wird ein Anwenderprogramm mit Hilfe von WindLDR in das Speichermodul übertragen bzw. vom Speichermodul in den Computer übertragen. Ist kein Speichermodul am CPU-Modul installiert, so wird ein Anwenderprogramm in das CPU-Modul hochgeladen bzw. vom CPU-Modul heruntergeladen. Informationen zum Herunterladen eines Anwenderprogramms von einem Computer mit Hilfe von WindLDR finden Sie auf Seite 4-12.
Wenn ein CPU-Modul durch ein Speichermodul erweitert wurde und das im Speichermodul vorhandene Anwenderprogramm nicht zum CPU-Modultyp passt, ist zwar ein Download des Programms möglich, nicht aber ein Upload. Um einen Upload eines Anwenderprogramms durchzuführen, muss sichergestellt werden, dass das im Speichermodul vorhandene Anwenderprogramm zum CPU-Modultyp passt. Ein Download ist immer in ein neues, leeres Speichermodul möglich, das an einem beliebigen CPU-Modul installiert ist.

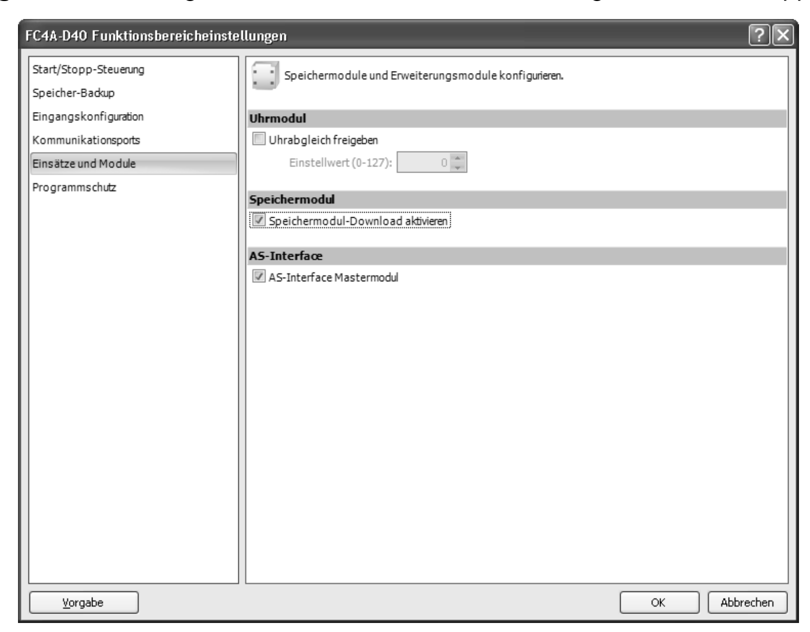


Anwenderprogramm vom Speichermodul in das CPU-Modul übertragen

Für die Übertragung des Anwenderprogramms vom Speichermodul wird eine CPU mit der Systemprogrammversion 210 oder höher sowie WindLDR ab Version 5.31 benötigt. Installieren Sie ein Speichermodul an dem CPU-Modul, das an einen Computer angeschlossen ist, und starten Sie das CPU-Modul.

Programmierung in WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfigurieren** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Start-Stopp-Steuerung** aus. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Start-Stopp-Steuerung öffnet sich.



2. Klicken Sie unter **Speichermodul-Einstellung** auf das Kontrollkästchen links von **Speichermodul-Download aktivieren**.

   Angehakt: Das Anwenderprogramm wird vom Speichermodul in das CPU-Modul übertragen.

   Nicht angehakt: Das Anwenderprogramm wird nicht vom Speichermodul in das CPU-Modul übertragen.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

4. Übertragen Sie nun das Anwenderprogramm in das Speichermodul.

5. Schalten Sie das CPU-Modul ab und entfernen Sie das Speichermodul. Installieren Sie das Speichermodul an einem anderen CPU-Modul.Wenn Sie nun dieses CPU-Modul starten, wird das Anwenderprogramm aus dem Speichermodul in das CPU-Modul übertragen.

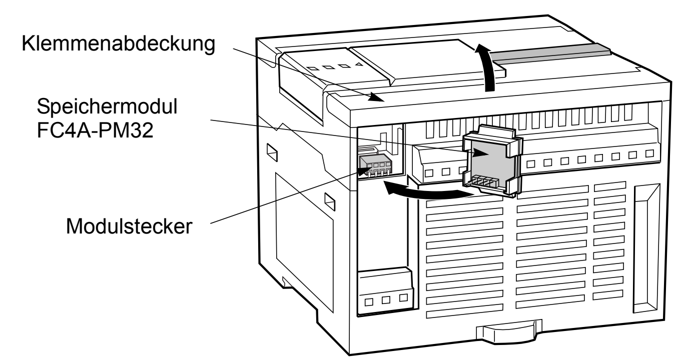
Wenn das Anwenderprogramm im CPU-Modul schreibgeschützt oder schreib-/lesegeschützt ist, kann das Anwenderprogramm nur dann übertragen werden, wenn das Passwort im Speichermodul mit dem Passwort im CPU-Modul übereinstimmt. Nähere Informationen zum Programmschutz mittels Passwort finden Sie auf Seite 5-28.

Speichermodul einbauen und ausbauen

⚠ **Vorsicht**	• Schalten Sie vor dem Einbauen des Speichermoduls die Stromversorgung des MicroSmart CPU-Moduls aus. Andernfalls könnte das Speichermodul oder das CPU-Modul beschädigt werden, oder es könnten Funktionsstörungen an der MicroSmart auftreten. • Berühren Sie die Steckerstifte nicht mit der Hand, da elektrostatische Entladung die internen Bauelemente beschädigen könnte.

Kompaktsteuerung

Der Modulstecker ist normalerweise durch ein Blindmodul verschlossen. Um das Speichermodul zu installieren, müssen Sie die Klemmenabdeckung öffnen und das Blindmodul aus dem CPU-Modul entfernen. Achten Sie auf die richtige Ausrichtung des Speichermoduls. Schieben Sie das Speichermodul in den Modulstecker ein, bis es ansteht. Führen Sie das Speichermodul niemals schräg ein, da sonst die Steckerstifte verbogen werden.



Schließen Sie nach dem Einbauen des Speichermoduls die Klemmenabdeckung.

Zum Ausbauen des Speichermoduls fassen Sie das Speichermodul an beiden Ecken und ziehen es gerade heraus.

Modulare Steuerung

Die Modulstecker 1 und 2 sind normalerweise durch ein Blindmodul verschlossen. Um das Speichermodul zu installieren, müssen Sie den Klappdeckel öffnen und das Blindmodul aus der Steuerung entfernen. Achten Sie auf die richtige Ausrichtung des Speichermoduls und schieben Sie das Speichermodul bis zum Anschlag in den Modulstecker 1 oder 2. Schließen Sie nach dem Einbau des Speichermoduls den Klappdeckel.

Klappdeckel

Modulstecker 1

Speichermodul
FC4A-PM32

Modulstecker 2

Am Modulstecker 1 oder 2 der modularen Steuerung kann jeweils nur ein Speichermodul eingebaut werden. Ein Speichermodul und ein Echtzeituhrmodul können gleichzeitig installiert werden.

Zum Ausbauen des Speichermoduls fassen Sie das Speichermodul an beiden Ecken und ziehen es gerade heraus.

Echtzeituhrmodul

Wenn das optionale Echtzeituhrmodul an einem beliebigen MicroSmart CPU-Modul installiert ist, kann die MicroSmart für die zeitgesteuerte Regelung von Beleuchtungsanlagen und Klimaanlagen verwendet werden. Nähere Informationen zum Einstellen von Datum und Uhrzeit finden Sie auf Seite 15-6.

Echtzeituhrmodul-Typennummer

Modulname	Typen-Nr.
Echtzeituhrmodul	FC4A-PT1

Technische Daten des Echtzeituhrmoduls

Genauigkeit	±30 s/Monat (Durchschnitt) bei 25°C
Sicherungsdauer	Ca. 30 Tage (Durchschnitt) bei 25°C nach vollständiger Aufladung des Akkus
Akku	Lithium-Akku
Ladezeit	Ca. 10 Stunden von 0% bis 90% bis zur vollständigen Ladung
Lebensdauer der Batterie	Ca. 100 Ladezyklen nach einer Entladung bis auf 10%
Austauschmöglichkeit	Der Akku kann nicht ausgetauscht werden

Das optionale Speichermodul (FC4A-PM32) und das Echtzeituhrmodul können in der Kompaktsteuerung nicht gleichzeitig verwendet werden. Bei der modularen Steuerung ist allerdings eine gleichzeitige Verwendung von Echtzeituhrmodul und Speichermodul möglich.

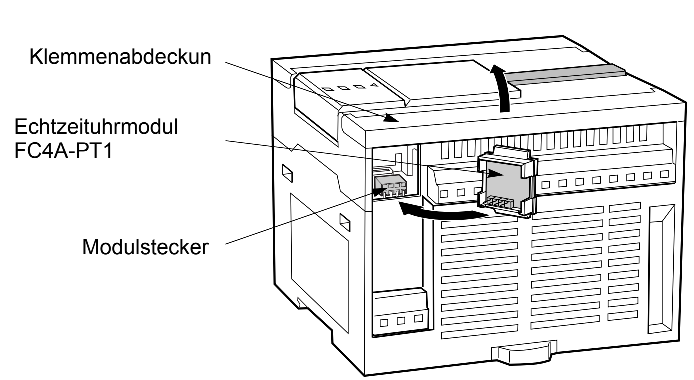
Echtzeituhrmodul einbauen und ausbauen



- Schalten Sie vor dem Einbauen des Echtzeituhrmoduls die Stromversorgung des MicroSmart CPU-Moduls aus. Andernfalls könnte das Echtzeituhrmodul oder das CPU-Modul beschädigt werden, oder es könnten Funktionsstörungen an der MicroSmart auftreten.
- Berühren Sie die Steckerstifte nicht mit der Hand, da elektrostatische Entladung die internen Bauelemente beschädigen könnte.

Kompaktsteuerung

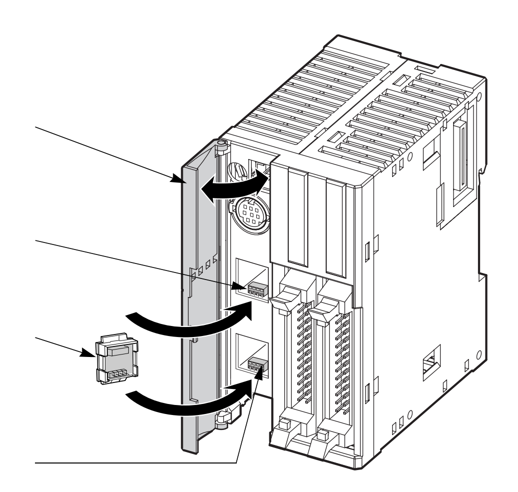
Der Modulstecker ist normalerweise durch ein Blindmodul verschlossen. Um das Echtzeituhrmodul zu installieren, müssen Sie die Klemmenabdeckung öffnen und das Blindmodul aus dem CPU-Modul entfernen. Achten Sie auf die richtige Ausrichtung des Echtzeituhrmoduls. Schieben Sie das Echtzeituhrmodul bis zum Anschlag in den Modulstecker. Führen Sie das Echtzeituhrmodul niemals schräg ein, da sonst die Steckerstifte verbogen werden. Schließen Sie nach dem Einbauen des Echtzeituhrmoduls die Klemmenabdeckung.



Zum Ausbauen des Echtzeituhrmoduls fassen Sie das Echtzeituhrmodul an beiden Ecken und ziehen es gerade heraus.

Modulare Steuerung

Zum Einbauen des Echtzeituhrmoduls müssen Sie den Klappdeckel öffnen und das Blindmodul aus der Steuerung entfernen. Achten Sie auf die richtige Ausrichtung des Echtzeituhrmoduls und schieben Sie das Echtzeituhrmodul bis zum Anschlag in den Modulstecker 1 oder 2. Schließen Sie nach dem Einbauen des Echtzeituhrmoduls den Klappdeckel.





Am Modulstecker 1 oder 2 der modularen Steuerung kann jeweils nur ein Echtzeituhrmodul eingebaut werden. Ein Speichermodul und ein Echtzeituhr-modul können gleichzeitig installiert werden.

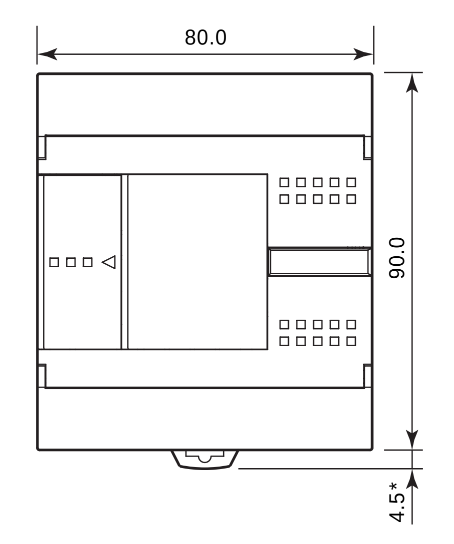
Zum Ausbauen des Echtzeituhrmoduls fassen Sie das Echtzeituhrmodul an beiden Ecken und ziehen es gerade heraus.

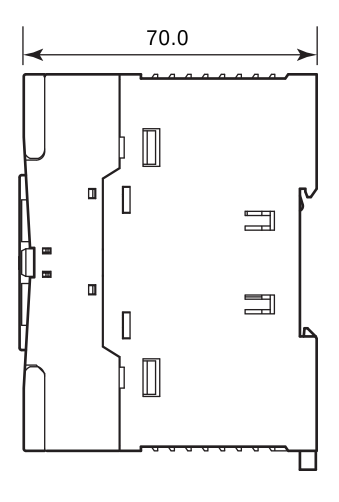
Abmessungen

Alle MicroSmart Module besitzen das selbe Profil, um eine stets gleiche Befestigung auf einer DIN-Schiene zu ermöglichen.

CPU-Module

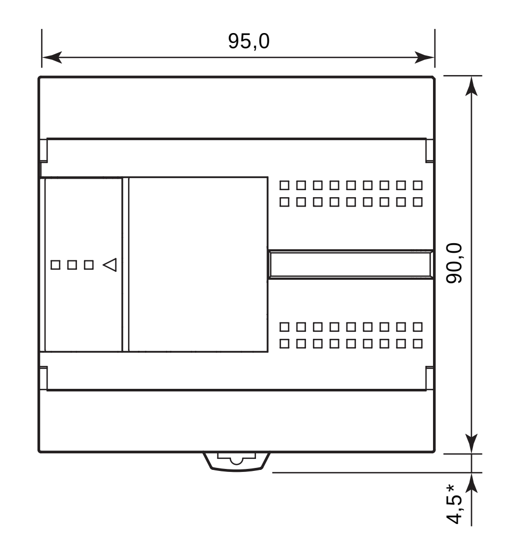
FC4A-C10R2, FC4A-C10R2C, FC4A-C16R2, FC4A-C16R2C

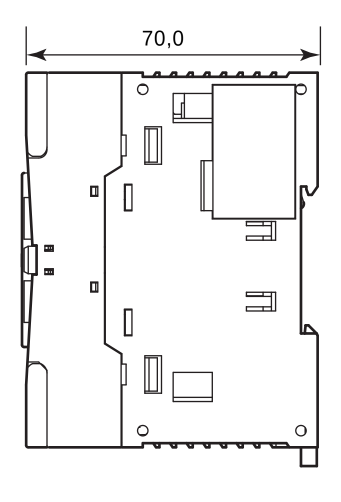




*8,5 mm bei herausgezogener Klammer.

FC4A-C24R2, FC4A-C24R2C

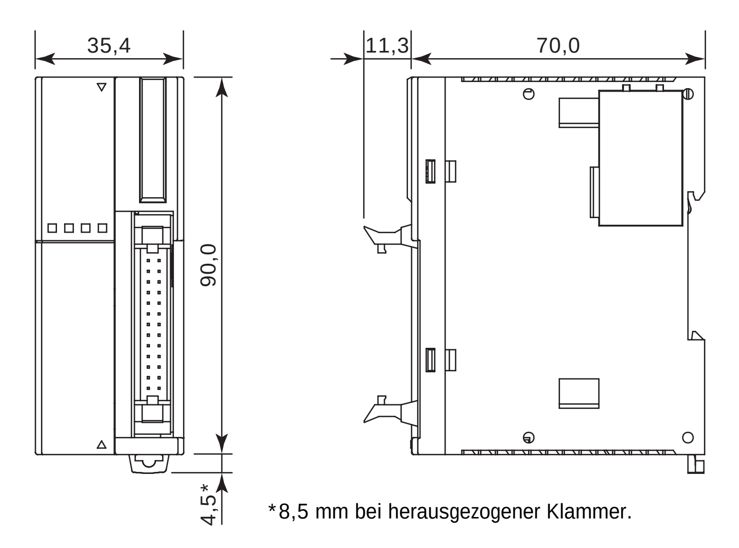




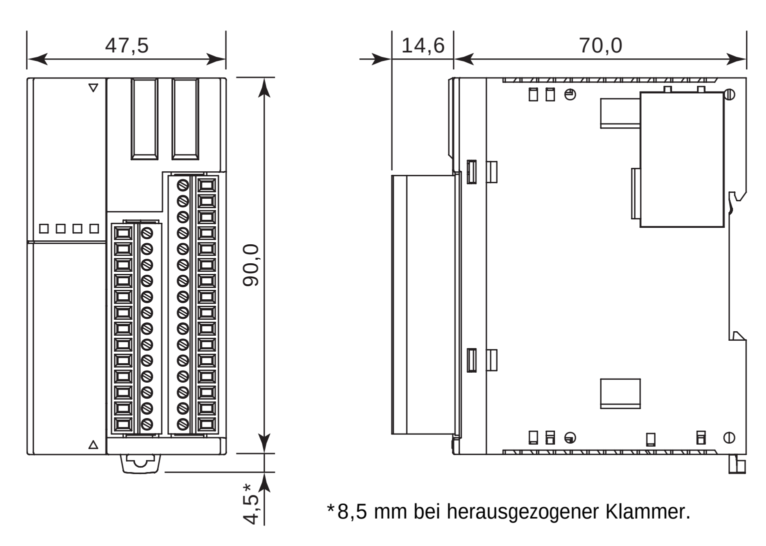
*6,3 mm bei herausgezogener Klammer.

Alle Abmessungen in mm.

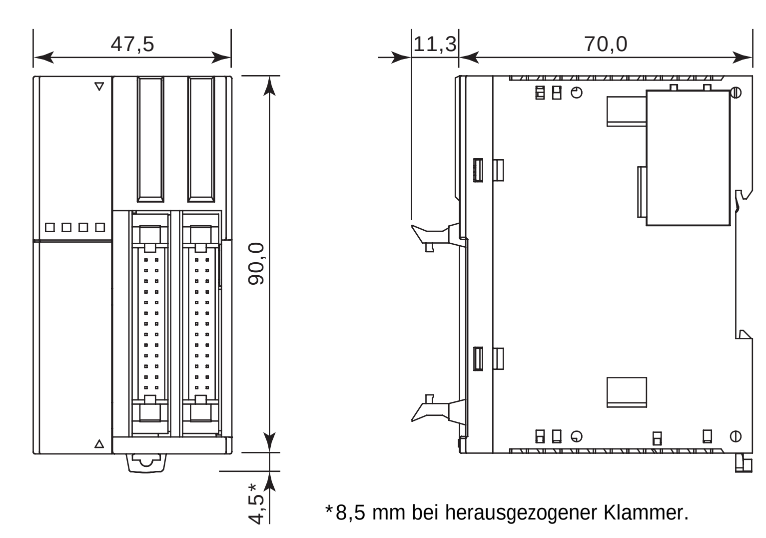
FC4A-D20K3, FC4A-D20S3



FC4A-D20RK1, FC4A-D20RS1



FC4A-D40K3, FC4A-D40S3

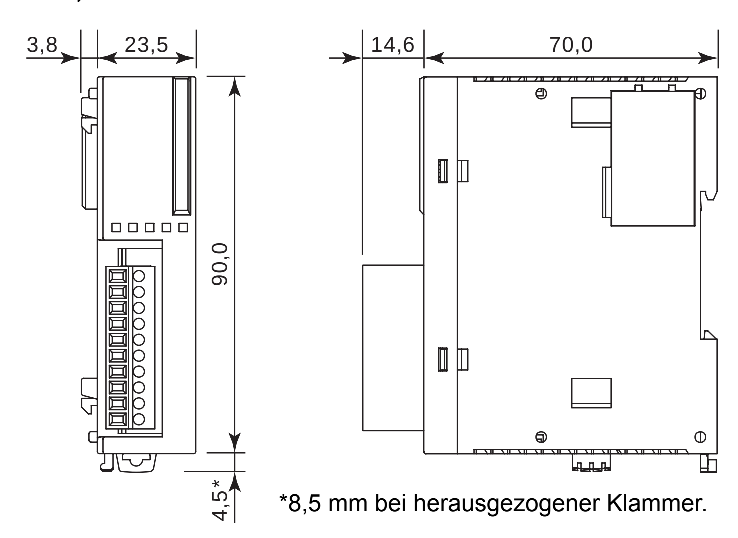


Alle Abmessungen in mm.

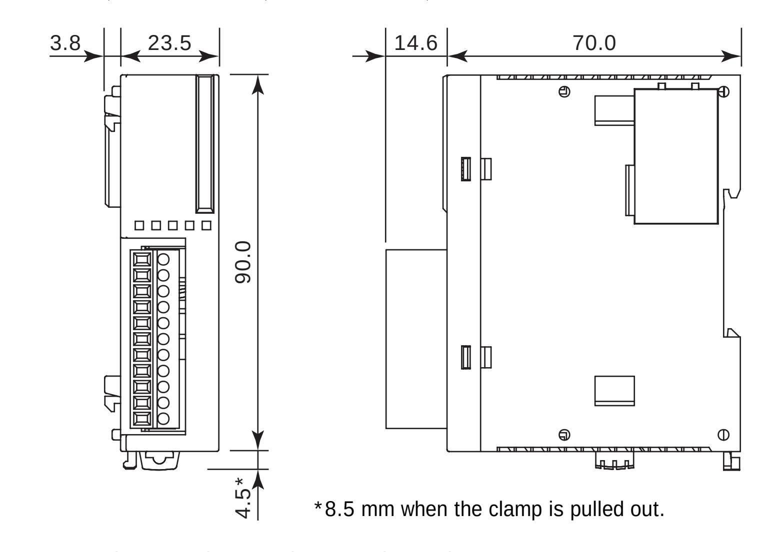


Ein-Ausgabe-Baugruppen

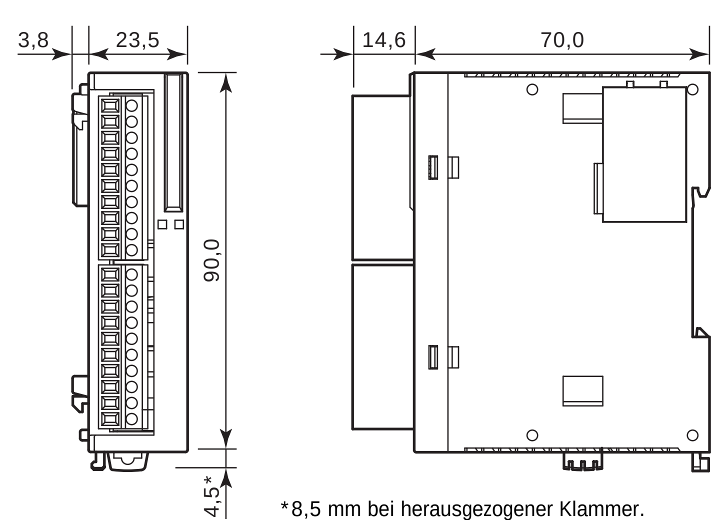
FC4A-N08B1, FC4A-T08K1, FC4A-T08S1



FC4A-N08A11, FC4A-R081, FC4A-M08BR1, FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-J2A1, FC4A-K1A1, FC4A-K2C1

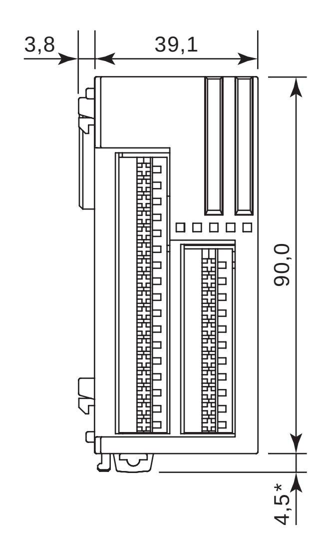


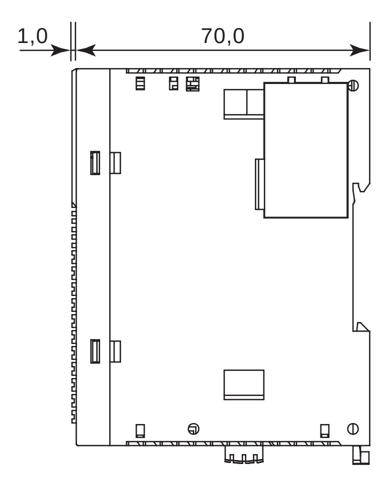
FC4A-N16B1, FC4A-R161, FC4A-J4CN1, FC4A-J8C1, FC4A-J8AT1



Alle Abmessungen in mm.

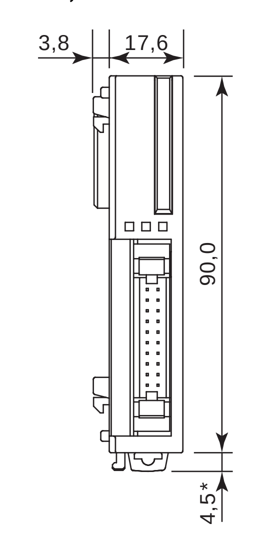
FC4A-M24BR2

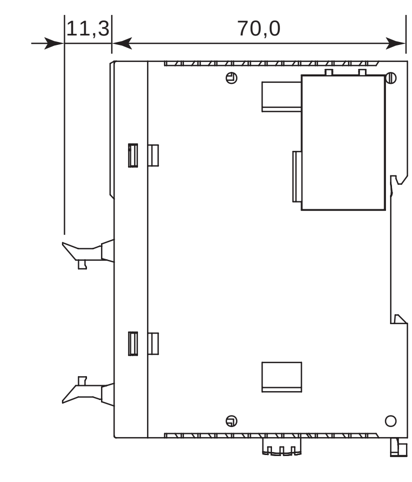




*8,5 mm bei herausgezogener Klammer.

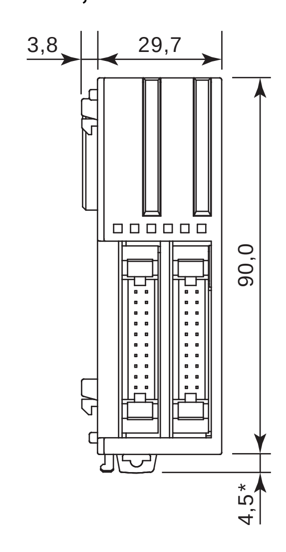
FC4A-N16B3, FC4A-T16K3, FC4A-T16S3

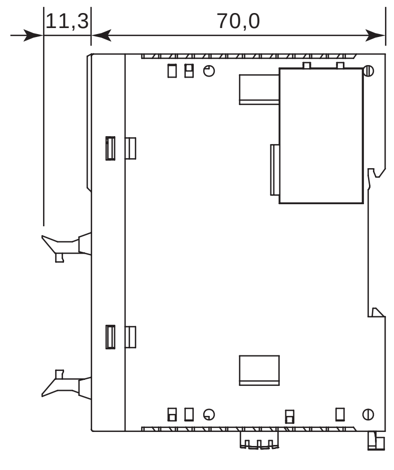




*8,5 mm bei herausgezogener Klammer.

FC4A-N32B3, FC4A-T32K3, FC4A-T32S3



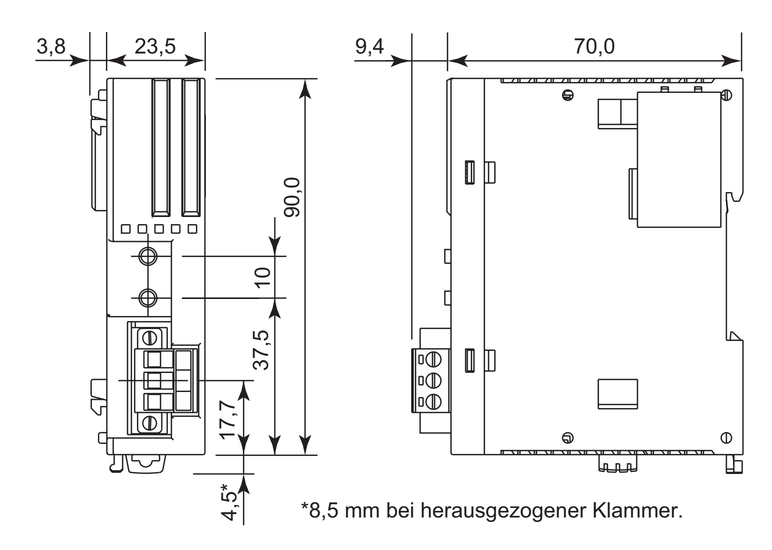


*8,5 mm bei herausgezogener Klammer.

Alle Abmessungen in mm.

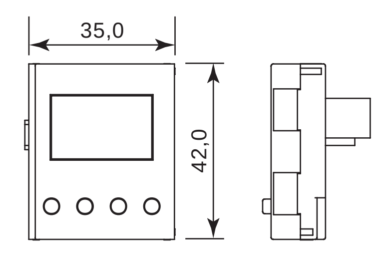


AS-Interface Modul FC4A-AS62M

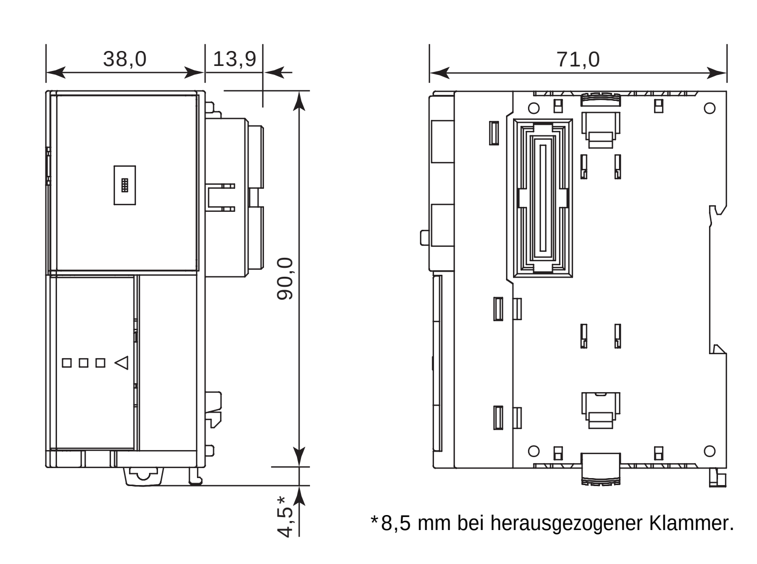


MMI-, MMI-Basis- und Kommunikationsmodule

FC4A-PH1



FC4A-HPH1

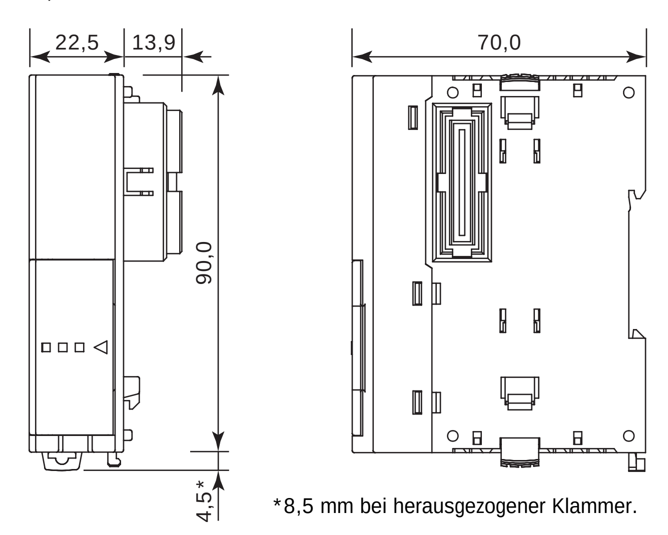


Alle Abmessungen in mm.

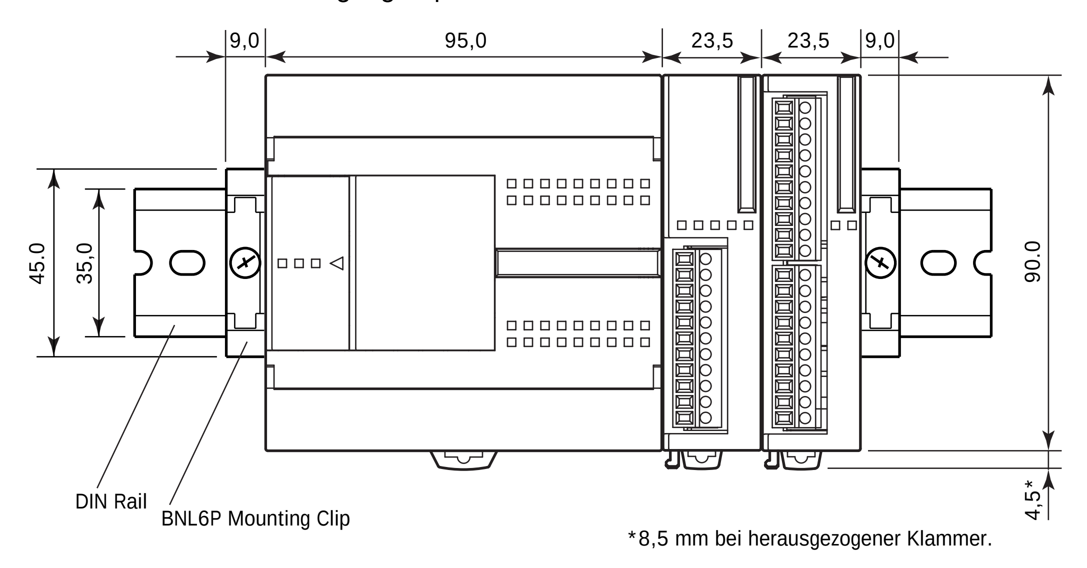


Kommunikationsmodule

FC4A-HPC1, FC4A-HPC2, FC4A-HPC3



Beispiel: Die folgende Abbildung zeigt ein System, das aus der Kompaktsteuerung mit 24 E/As, einem 8-Relaisausgangsmodul sowie einem 16-DC-Eingangsmodul besteht, welches an einer 35 mm breiten DIN-Schiene mit Hilfe von BNL6P Befestigungsclips montiert ist.



Alle Abmessungen in mm.



3: Installation und Verkabelung

Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt das Verfahren zum Installieren und Verkabeln der MicroSmart Module sowie die dabei zu beachtenden Sicherheitshinweise.

Vor dem Installieren und Verkabeln lesen Sie bitte den Abschnitt "Sicherheitshinweise" am Beginn dieser Betriebsanleitung. Bitte lesen und beachten Sie auch unbedingt die in den Abschnitten "Achtung" und "Vorsicht" enthaltenen Warnhinweise.



- Schalten Sie vor dem Installieren, Ausbauen oder Verkabeln der MicroSmart sowie vor der Durchführung von Wartungs- und Inspektionsarbeiten die Stromversorgung der MicroSmart unbedingt aus. Wenn Sie die Stromversorgung nicht ausschalten, besteht die Gefahr von Bränden und Elektroschocks.
- Notstopp- und Sperrschaltungen müssen außerhalb der MicroSmart konfiguriert werden. Wenn eine solche Schaltung innerhalb der MicroSmart konfiguriert wird, kann ein Defekt an der MicroSmart zu Unregelmäßigkeiten im Steuerungssystem sowie zu Schäden und Unfällen führen.
- Zum Installieren, Verkabeln, Programmieren und Betreiben der MicroSmart werden spezielle Kenntnisse benötigt. Personen ohne derartige Kenntnisse dürfen die MicroSmart nicht verwenden.



- Achten Sie unbedingt darauf, dass keine Metall- oder Drahtteile in das MicroSmart-Gehäuse fallen können. Decken Sie aus diesem Grund die MicroSmart-Module während Installations- und Verkabelungsarbeiten ab. Das Eindringen solcher Teilchen und kleiner Splitter kann einen Brand sowie Beschädigungen oder Fehlfunktionen hervorrufen.
- Berühren Sie die Steckerstifte nicht mit der Hand, da elektrostatische Entladung die internen Bauelemente beschädigen könnte.

Installationsort

Die MicroSmart muss für eine optimale Leistung korrekt installiert werden.

Die MicroSmart ist für den Schrankeinbau konzipiert. Installieren Sie daher eine MicroSmart niemals außerhalb eines Schranks.

Die MicroSmart ist für eine Betriebsumgebung der Klasse "Verschmutzungsgrad 2" geeignet. Verwenden Sie daher die MicroSmart in Betriebsumgebungen, welche dem Verschmutzungsgrad 2 (nach IEC 60664-1) entsprechen.

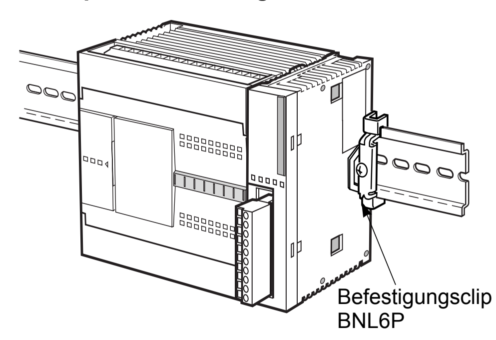
Achten Sie darauf, dass die Betriebstemperatur nicht unter 0°C abfällt oder auf mehr als 55°C ansteigt. Wenn die Temperatur über 55°C ansteigt, müssen Sie einen Ventilator oder eine Kühlvorrichtung verwenden.

Montieren Sie die MicroSmart wie rechts dargestellt auf einer senkrechten Ebene.

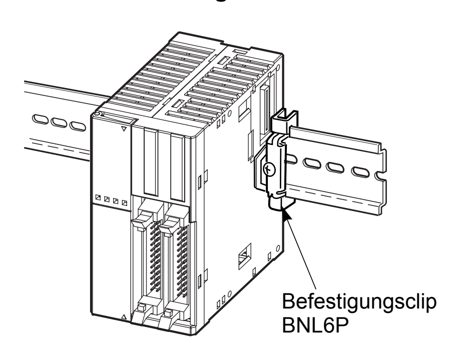
Um zu hohe Temperaturen zu vermeiden, sollten Sie für eine ausreichende Belüftung sorgen. Installieren Sie die MicroSmart nicht in der Nähe von (und auf keinem Fall über) einem Gerät, das beträchtliche Wärme erzeugt, wie zum Beispiel ein Heizgerät, ein Transformator oder ein starker Widerstand. Die relative Luftfeuchtigkeit sollte mehr als 30% und weniger als 95% betragen.

Die MicroSmart sollte vor übermäßig viel Staub, Schmutz, Salz sowie vor direktem Sonnenlicht, Vibrationen und Stößen geschützt werden. Verwenden Sie die MicroSmart nicht in Bereichen, in denen korrosive Chemikalien oder brennbare Gase vorhanden sind. Die Module sollten außerdem nicht mit Chemikalien, Öl oder Wasser in Berührung kommen.

Kompakte Steuerung



Modulare Steuerung



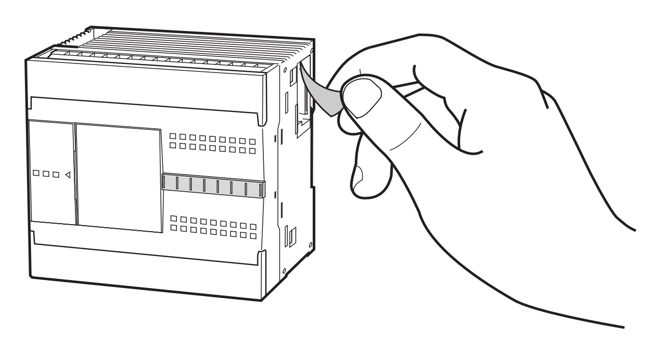


Module zusammenbauen

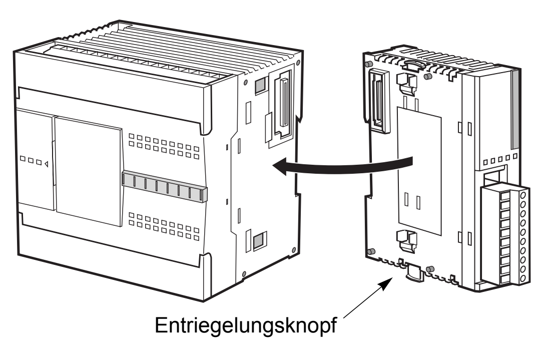
> **⚠ Vorsicht**
> • Bauen Sie die MicroSmart-Module zusammen, bevor Sie sie auf einer DIN-Schiene befestigen. Wenn Sie versuchen, die Module direkt auf einer DIN-Schiene zusammenzubauen, besteht die Gefahr, dass die Module dabei beschädigt werden.
> • Schalten Sie die Stromversorgung der MicroSmart ab, bevor Sie die Module zusammenbauen. Wenn Sie die Stromversorgung nicht ausschalten, besteht die Gefahr von Elektroschocks.

Das folgende Beispiel zeigt die Vorgangsweise beim Zusammenbauen einer kompakten Steuerung mit 24 E/As und eines E/A-Moduls. Beim Zusammenbauen von modularen Steuerungen gehen Sie bitte gleichermaßen vor.

1. Wenn Sie ein Eingangs- oder Ausgangsmodul zusammenbauen, nehmen Sie die Erweiterungsstecker-dichtung von der Steuerung mit 24 E/As ab.



2. Stellen Sie das CPU-Modul und das E/A-Modul Seite an Seite auf. Stecken Sie die Erweiterungsstecker zusammen, um die Ausrichtung zu erleichtern.
3. Wenn die Erweiterungsstecker richtig ausgerichtet sind und sich der blaue Entriegelungsknopf unten befindet, drücken Sie das CPU-Modul und das E/A-Modul zusammen, bis die Einschnappklinken hörbar einrasten, um die Module sicher aneinander zu befestigen. Wenn sich der Entriegelungsknopf oben befindet, schieben Sie ihn nach unten, um die Einschnappklinken zu verriegeln.

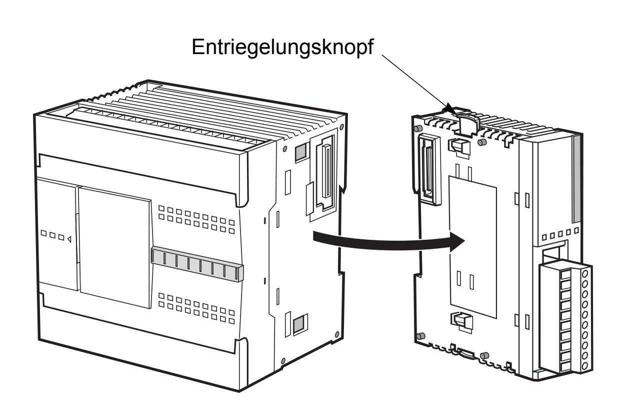


Module auseinander bauen

⚠ Vorsicht	• Nehmen Sie die MicroSmart-Module von der DIN-Schiene ab, bevor Sie die Module auseinander bauen. Wenn Sie versuchen, die Module direkt auf einer DIN-Schiene auseinander zu bauen, besteht die Gefahr, dass die Module dabei beschädigt werden. • Schalten Sie die Stromversorgung der MicroSmart ab, bevor Sie die Module auseinander bauen. Wenn Sie die Stromversorgung nicht ausschalten, besteht die Gefahr von Elektroschocks.

1. Wenn die Module auf einer DIN-Schiene befestigt sind, müssen Sie zuerst die Module von der DIN-Schiene abnehmen (beachten Sie dazu die Anweisung auf Seite Seite 3-9).

2. Schieben Sie den blauen Entriegelungsknopf nach oben, um die Einschnappklinken zu lösen, und ziehen Sie die Module wie oben dargestellt auseinander. Beim Auseinanderbauen von modularen Steuerungen gehen Sie bitte gleichermaßen vor.





MMI-Modul installieren

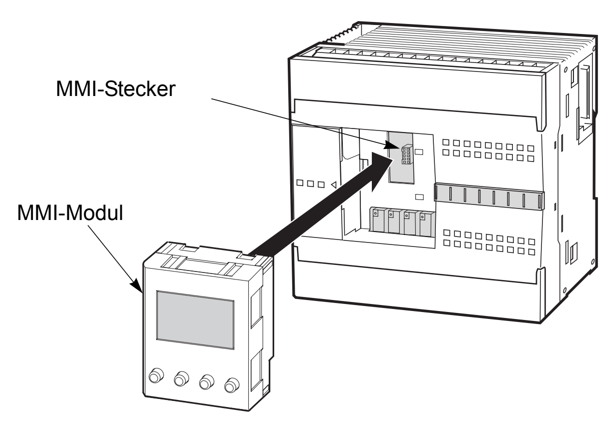


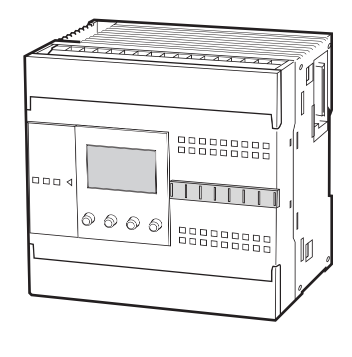
- Schalten Sie die Stromversorgung der MicroSmart aus, bevor Sie das MMI-Modul installieren oder ausbauen, um Elektroschocks zu vermeiden.
- Berühren Sie die Steckerstifte nicht mit der Hand, da elektrostatische Entladung die internen Bauelemente beschädigen könnte.

Das optionale MMI-Modul (FC4A-PH1) kann an allen kompakten Steuerungen sowie an einem MMI-Basismodul installiert werden, das neben einer beliebigen modularen Steuerung befestigt ist. Die Technischen Daten des MMI-Moduls finden Sie auf Seite 2-73. Nähere Informationen über den Betrieb des MMI-Moduls finden Sie auf Seite 5-35.

Kompakte Steuerung

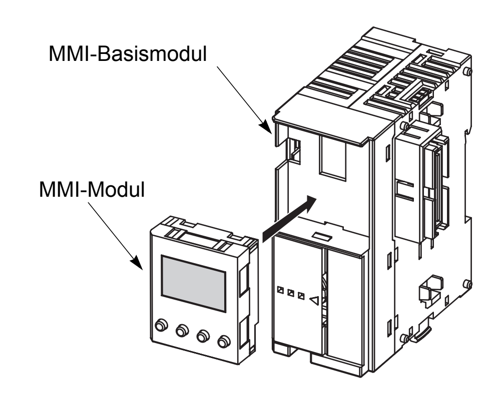
1. Nehmen Sie die MMI-Steckerabdeckung vom CPU-Modul ab. Geben Sie den MMI-Stecker in das CPU-Modul.
2. Schieben Sie das MMI-Modul so weit in den MMI-Modulstecker innerhalb des CPU-Moduls, bis die Einschnappklinke hörbar einrastet.

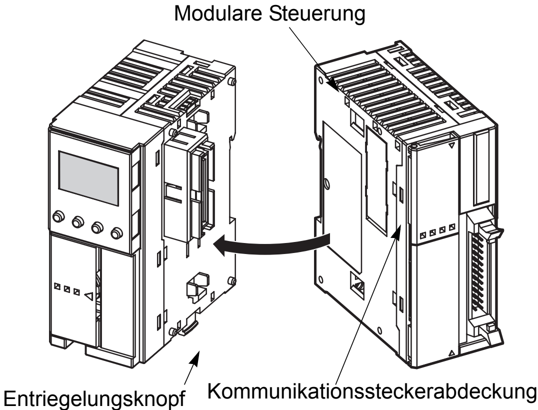




Modulare Steuerung

1. Wird das MMI-Modul im Zusammenhang mit der modularen Steuerung verwendet, bereiten Sie bitte das optionale MMI-Basismodul (FC4A-HPH1) vor. Siehe Seite 2-73.
2. Geben Sie den MMI-Stecker in das MMI-Basismodul. Schieben Sie das MMI-Modul so weit in den MMI-Stecker innerhalb des MMI-Basismoduls, bis die Einschnappklinke hörbar einrastet.
3. Nehmen Sie Kommunikationsteckerabdeckung von der modularen Steuerung ab. Siehe Seite 3-8.
4. Stellen Sie das MMI-Basismodul seitlich neben das CPU-Modul. Wenn die Kommunikationsstecker richtig ausgerichtet sind und sich der blaue Entriegelungsknopf unten befindet, drücken Sie das MMI-Basismodul und das CPU-Modul zusammen, bis die Einschnappklinken hörbar einrasten, um die Module sicher aneinander zu befestigen. Wenn sich der Entriegelungsknopf oben befindet, schieben Sie ihn nach unten, um die Einschnappklinken zu verriegeln.





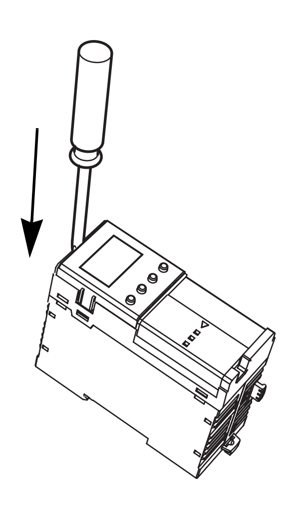
MMI-Modul ausbauen



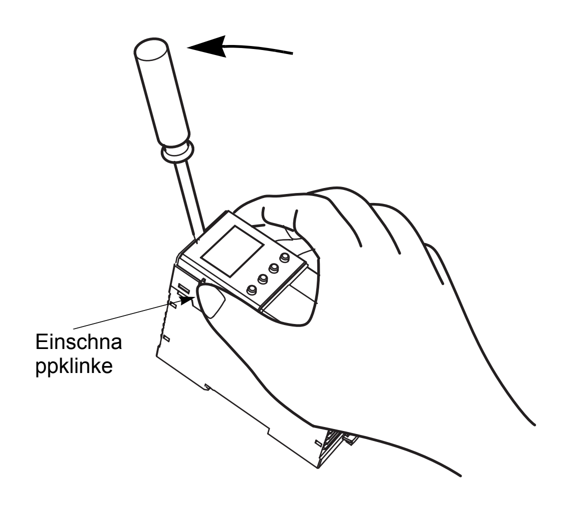
- Schalten Sie die Stromversorgung der MicroSmart aus, bevor Sie das MMI-Modul installieren oder ausbauen, um Elektroschocks zu vermeiden.
- Berühren Sie die Steckerstifte nicht mit der Hand, da elektrostatische Entladung die internen Bauelemente beschädigen könnte.

Dieser Abschnitt beschreibt die Vorgangsweise beim Ausbauen des MMI-Moduls aus dem optionalen MMI-Basismodul, das neben einer beliebigen modularen Steuerung montiert ist.

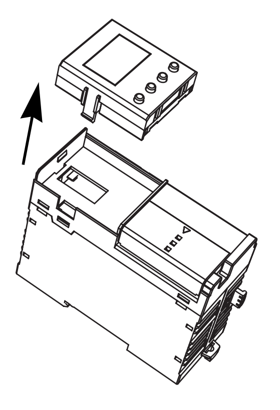
1. Führen Sie einen dünnen Flachschraubenzieher (max. Durchmesser 3,0 mm) in den Spalt an der Oberseite des MMI-Moduls, bis die Spitze des Schraubenziehers ansteht.



2. Drehen Sie den Schraubenzieher in der angegebenen Richtung. Lösen Sie dabei gleichzeitig die Einschnappklinke am MMI-Modul und ziehen Sie das MMI-Modul heraus.



3. Nehmen Sie das MMI-Steckermodul vom MMI-Basismodul ab.



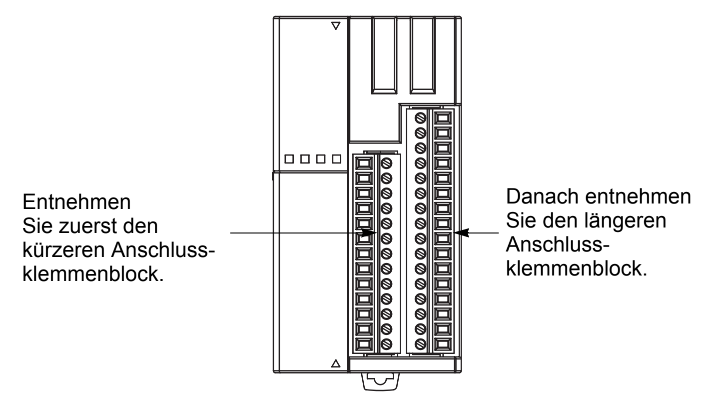
Anschlussklemmenblöcke ausbauen

⚠ Vorsicht	• Schalten Sie die Stromversorgung der MicroSmart aus, bevor Sie die Anschlussklemmenblöcke installieren oder ausbauen, um Elektroschocks zu vermeiden. • Achten Sie auf korrekte Vorgangsweise beim Ausbauen der Anschlussklemmenblöcke. Andernfalls besteht die Gefahr, dass die Anschlussklemmenblöcke beschädigt werden.

Dieser Abschnitt beschreibt die Vorgangsweise beim Ausbauen der Anschlussklemmenblöcke aus der modularen Steuerungen FC4A-D20RK1 und FC4A-D20RS1.

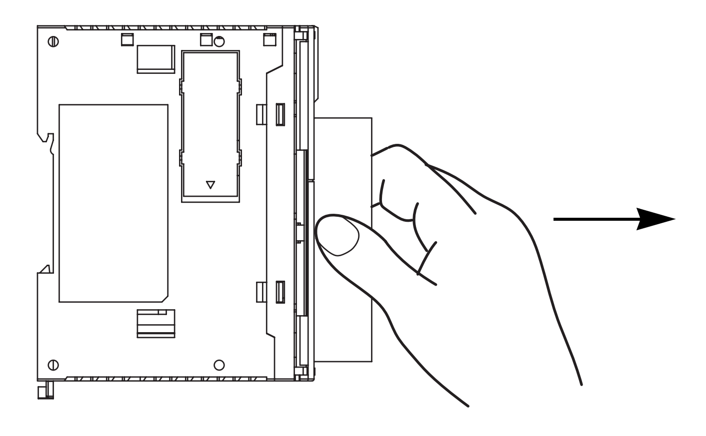
1. Ziehen Sie vor dem Ausbauen der Anschlussklemmenblöcke sämtliche Kabel von den Anschlussklemmenblöcken ab.

   Entnehmen Sie zuerst den kürzern Anschlussklemmenblock auf der linken Seite und danach den längeren auf der rechten Seite.

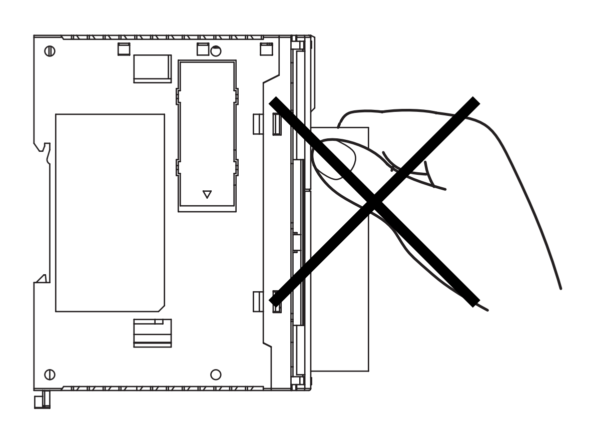


FC4A-D20RK1 und FC4A-D20RS1

2. Ergreifen Sie den längeren Anschlussklemmenblock in der Mitte und ziehen Sie ihn gerade heraus.



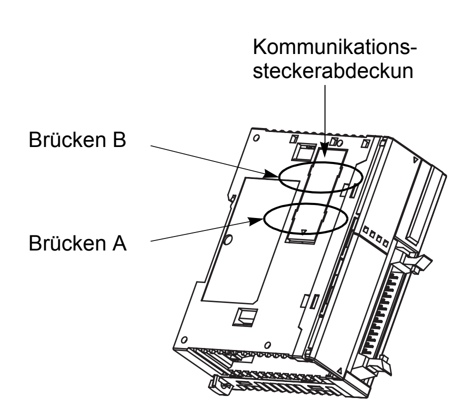
3. Halten Sie den längeren Anschlussklemmenblock nicht an seinem Ende, da Sie ihn dadurch beschädigen könnten.



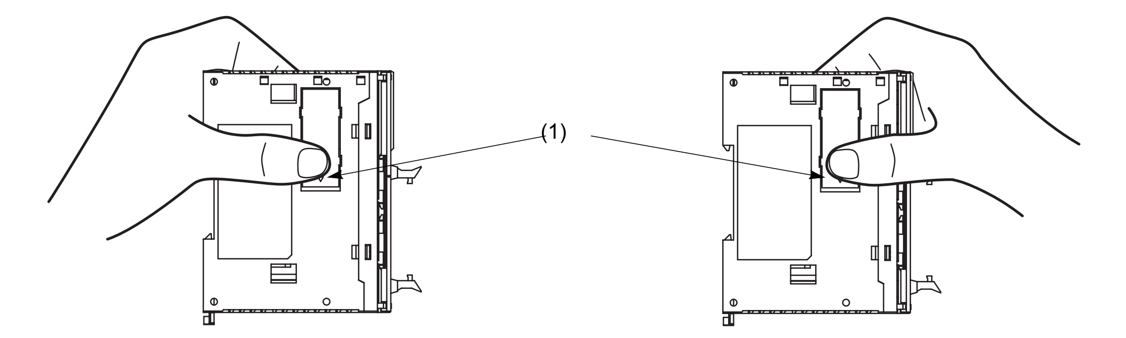
Kommunikationssteckerabdeckung ausbauen

> ⚠ **Vorsicht**
> - Wenn Sie zum Herausziehen der Kommunikationssteckerabdeckung einen dünnen Schraubenzieher verwenden, so führen Sie den Schraubenzieher vorsichtig ein und achten Sie darauf, die elektronischen Bauteile innerhalb des CPU-Moduls dabei nicht zu beschädigen.
> - Achten Sie beim ersten Hineindrücken der Kommunikationssteckerabdeckung darauf,

Vor dem Befestigen eines Kommunikationsmoduls oder eines MMI-Basismoduls neben der modularen Steuerung muss die Kommunikationssteckerabdeckung vom CPU-Modul entfernt werden. Zerbrechen Sie die Kommunikationssteckerabdeckung an der modularen Steuerung wie unten beschrieben.



1. Drücken Sie vorsichtig die Kommunikationssteckerabdeckung an der Position (1) ein, um die Brücken A zu zerbrechen (siehe Abbildung unten).



2. Das andere Ende (2) der Kommunikationssteckerabdeckung lässt sich wie unten links gezeigt herausnehmen. Drücken Sie dieses Ende hinein.

3. Daraufhin kommt das gegenüber liegende Ende (3) heraus. Wenn dieses Ende nicht herauskommt, schieben Sie einen dünnen Schraubenzieher in den Spalt und ziehen Sie das Ende (3) heraus.

   Halten Sie die Kommunikationssteckerabdeckung am Punkt (3) und ziehen Sie die Kommunikationssteckerabdeckung ab, um die Brücken B zu zerbrechen.

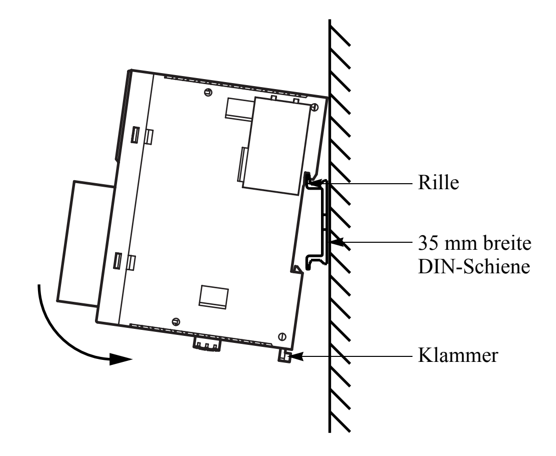




An DIN-Schiene befestigen

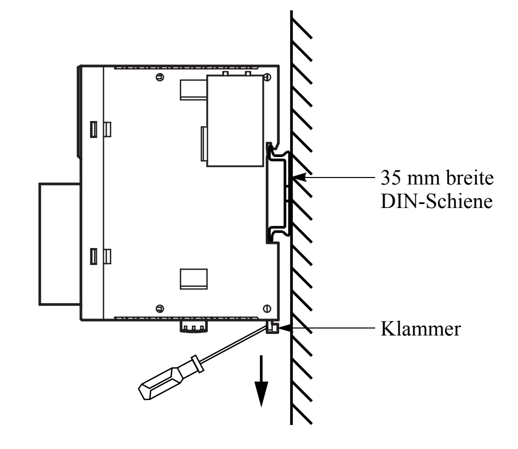
> **Vorsicht**
> - Installieren Sie die MicroSmart Module gemäß den in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Anweisungen. Eine falsche Installation kann dazu führen, dass die MicroSmart Module herunterfallen oder fehlerhaft arbeiten.
> - Befestigen Sie die MicroSmart Module auf einer 35 mm breiten DIN-Schiene oder einer Platte.
>   Geeignete DIN-Schiene: IDECs BAA1000NP oder BAP1000NP (1000 mm lang)

1. Befestigen Sie die DIN-Schiene mit Schrauben sicher an einer Platte.
2. Ziehen Sie die Klammer von jedem MicroSmart-Modul heraus und geben Sie die Rille des Moduls auf die DIN-Schiene. Drücken Sie die Module gegen die DIN-Schiene und drücken Sie die Klammern wie oben rechts gezeigt hinein.
3. Verwenden Sie die BNL6P Befestigungsclips auf beiden Seiten der MicroSmart-Module, damit sich diese nicht seitlich verschieben können.



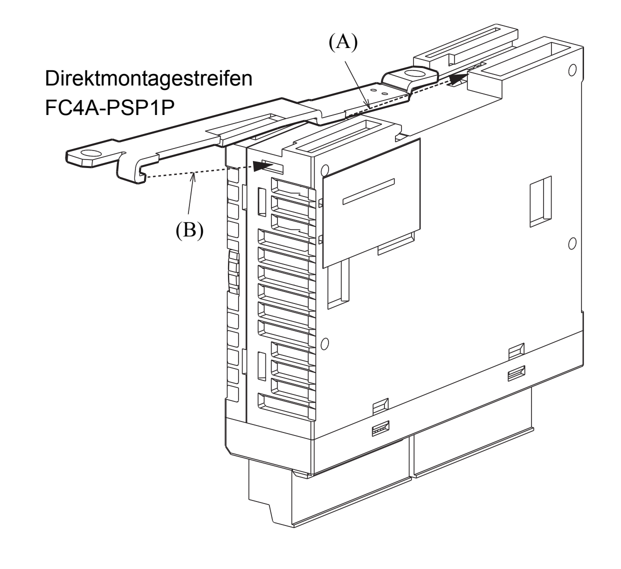
Von DIN-Schiene abnehmen

1. Schieben Sie einen Flachschraubenzieher in den Schlitz in der Klammer.
2. Ziehen Sie die Klammern aus den Modulen heraus.
3. Drehen Sie die MicroSmart-Module von unten aus der DIN-Schiene heraus.



Direkte Befestigung auf einer Platte

MicroSmart-Module können auch auf einer Platte innerhalb einer Konsole befestigt werden. Verwenden Sie beim Befestigen einer modularen Steuerung, eines digitalen E/A-Moduls, eines analogen E/A-Moduls, eines MMI-Basismoduls oder eines Kommunikationsmoduls den Direktmontagestreifen FC4A-PSP1P (siehe nachfolgende Beschreibung).

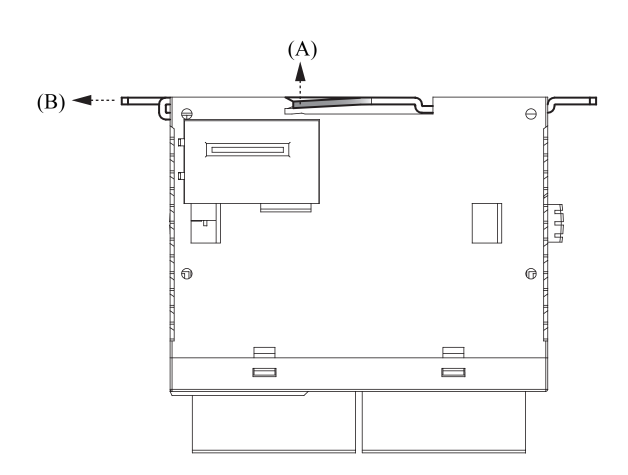


Direktmontagestreifen installieren

1. Entfernen Sie die Klammer vom Modul, indem Sie die Klammer nach innen drücken.
2. Führen Sie den Direktmontagestreifen in den Schlitz, aus dem die Klammer entnommen wurde (A). Schieben Sie den Direktmontagestreifen weiter hinein, bis der Haken in die Aussparung am Modul eingreift (B).

Direktmontagestreifen ausbauen

1. Schieben Sie einen Flachschraubenzieher unter die Einschnappklinke des Direktmontagestreifens, um die Einschnappklinke zu lösen (A).
2. Ziehen Sie den Direktmontagestreifen heraus (B).

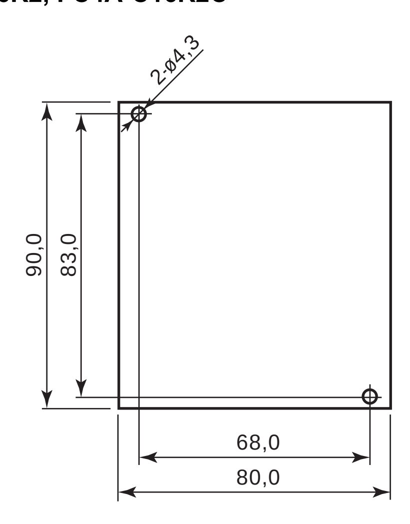


Montagebohrungen für die Direktmontage auf einer Platte

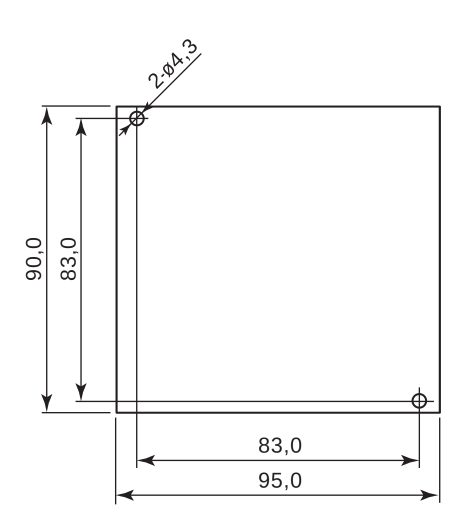
Bohren Sie Montagelöcher mit einem Durchmesser von ø4,3 mm (siehe Abbildung unten) und verwenden Sie M4 Schrauben (6 oder 8 mm lang), um die MicroSmart Steuerungen auf der Platte zu befestigen.

- **Steuerungen**

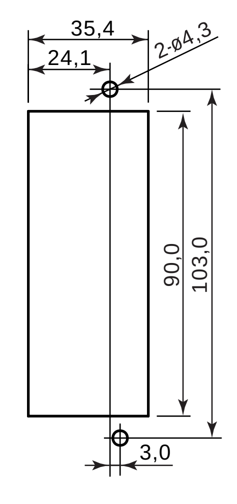
FC4A-C10R2, FC4A-C10R2C, FC4A-C16R2, FC4A-C16R2C



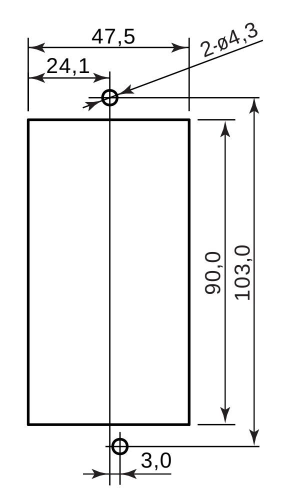
FC4A-C24R2, FC4A-C24R2C



FC4A-D20K3, FC4A-D20S3



FC4A-D20RK1, FC4A-D20RS1, FC4A-D40K3, FC4A-D40S3

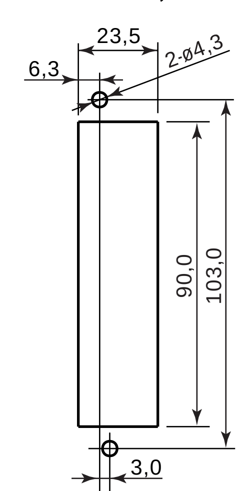


Alle Abmessungen in mm.

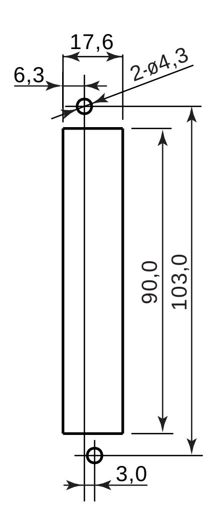


- **E/A-Module**

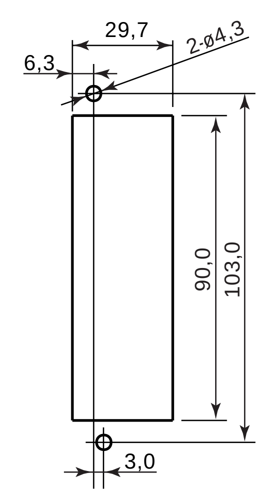
FC4A-N08B1, FC4A-N16B1, FC4A-N08A11, FC4A-R081, FC4A-R161, FC4A-T08K1, FC4A-T08S1, FC4A-M08BR1, FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-J2A1, FC4A-K1A1



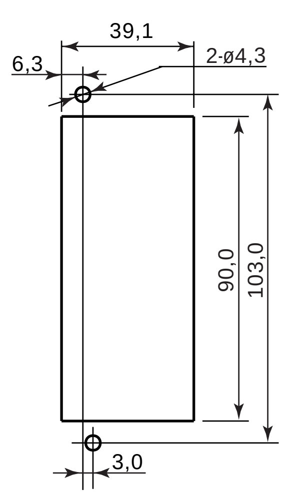
FC4A-N16B3, FC4A-T16K3, FC4A-T16S3



FC4A-N32B3, FC4A-T32K3, FC4A-T32S3

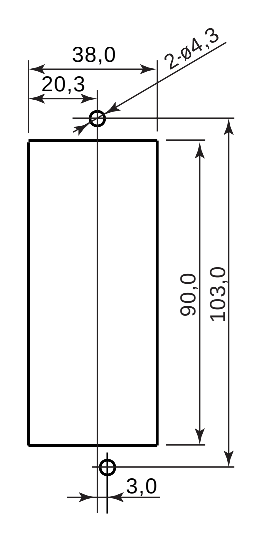


FC4A-M24BR2



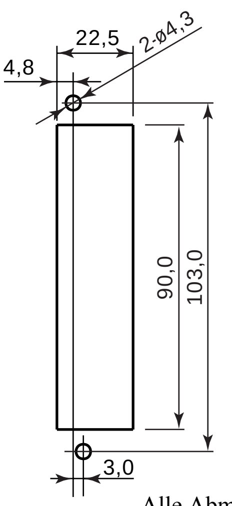
- **MMI-Basismodul**

FC4A-HPH1



- **Kommunikationsmodule**

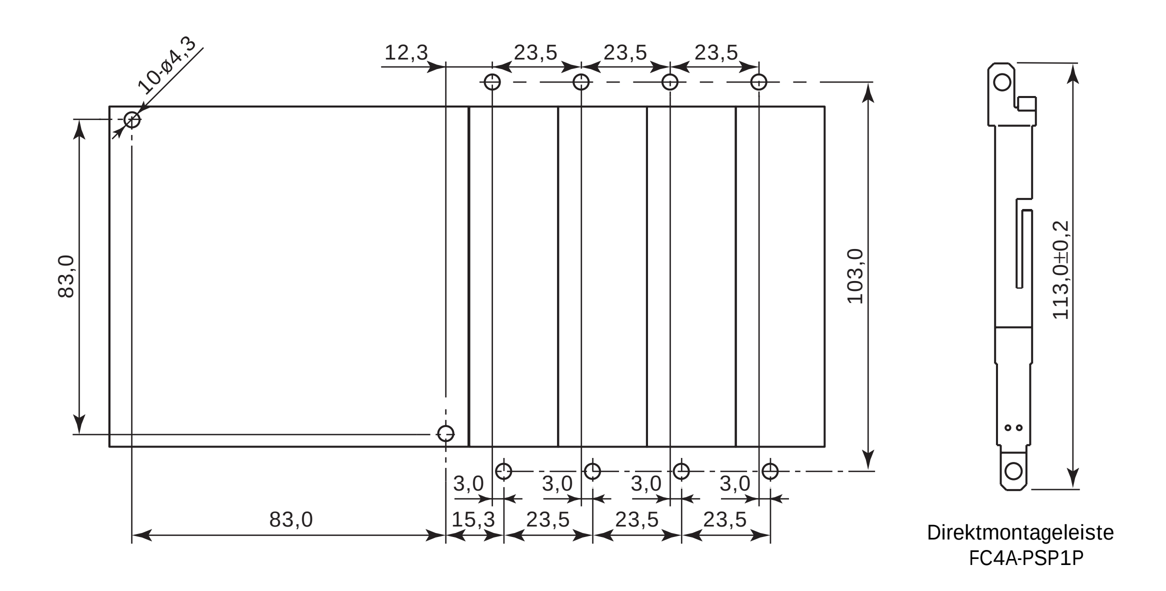
FC4A-HPC1, FC4A-HPC2, FC4A-HPC3



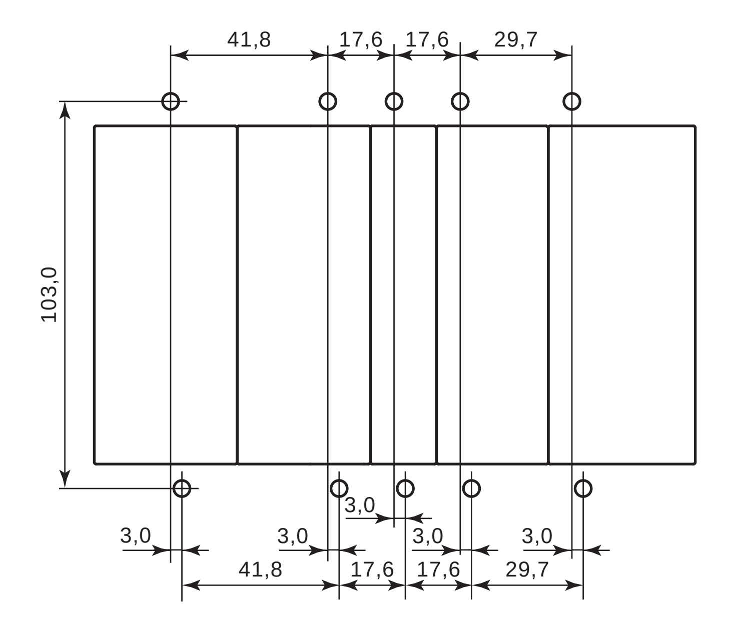
Alle Abmessungen in mm.



Beispiel 1:Montagebohrungen für FC4A-C24R2 und 23,5 mm breite E/A-Module



Beispiel 2: Montagebohrungen für die Module (von links) FC4A-HPH1, FC4A-D20K3, FC4A-N16B3, FC4A-N32B3, und FC4A-M24R2.



Alle Abmessungen in mm.



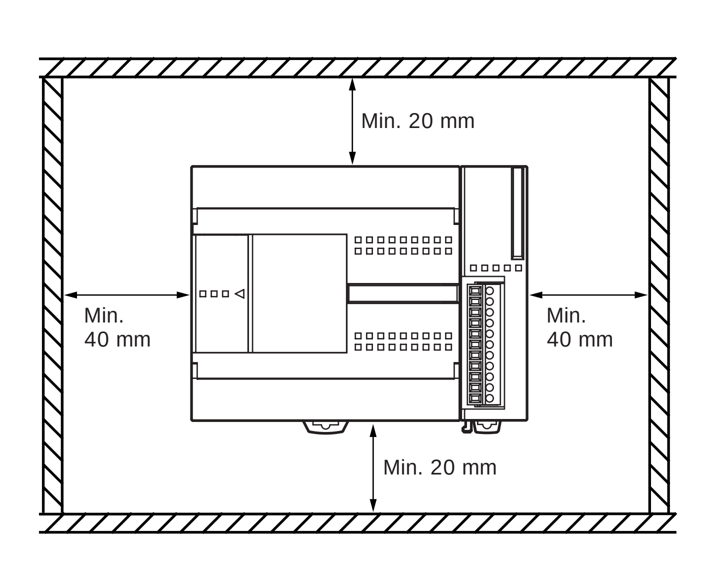
Einbau in Steuertafel

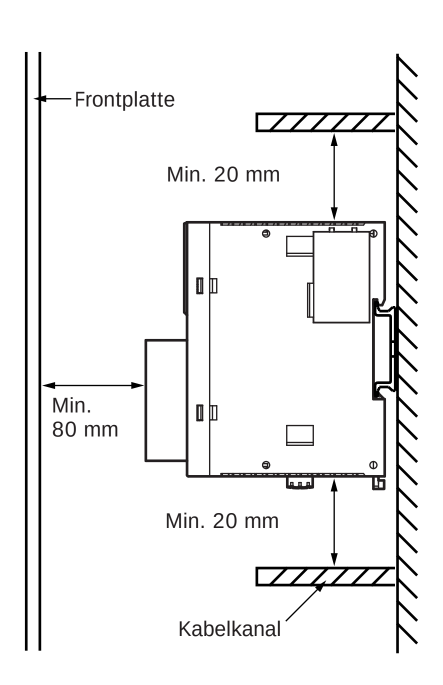
Die MicroSmart-Module sind für den Schrankeinbau konzipiert. Installieren Sie daher niemals MicroSmart-Module außerhalb eines Schranks.

Die MicroSmart ist für eine Betriebsumgebung der Klasse ”Verschmutzungsgrad 2” geeignet. Verwenden Sie daher die MicroSmart in Betriebsumgebungen, welche dem Verschmutzungsgrad 2 (nach IEC 60664-1) entsprechen.

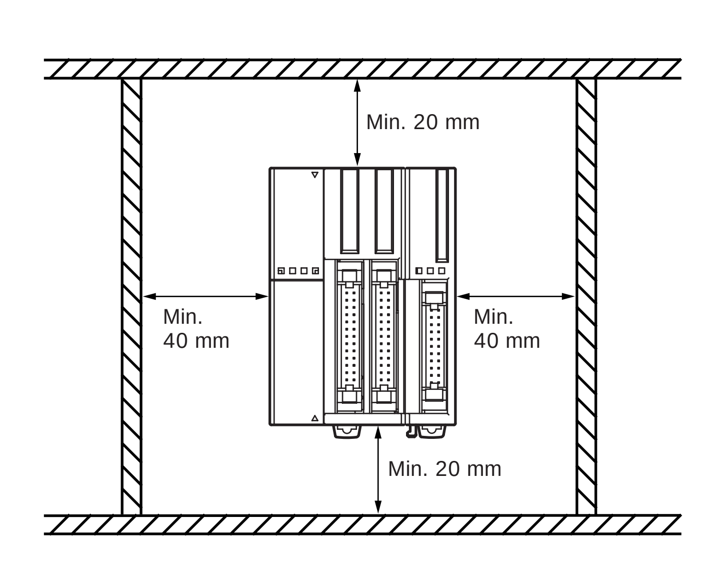
Achten Sie beim Installieren der MicroSmart-Steuerungen in einer Steuertafel auf den Bedienungs- und Wartungskomfort sowie auf ausreichenden Schutz gegen Umgebungseinflüsse.

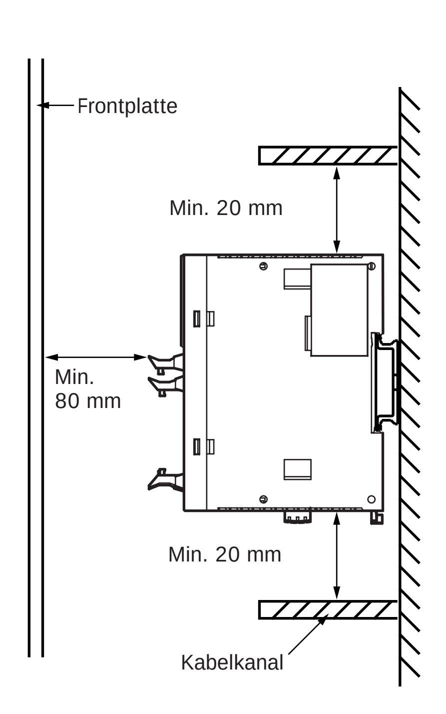
Kompakte Steuerung





Modulare Steuerung



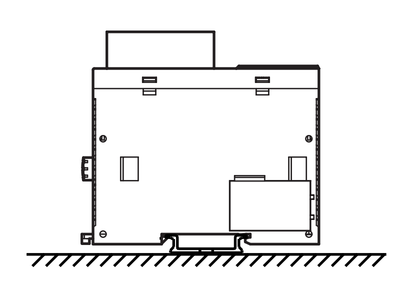


Montagerichtung

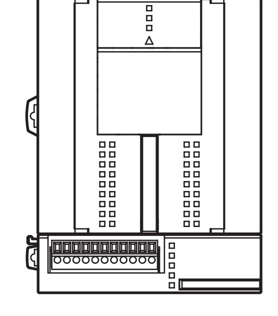
Montieren Sie die MicroSmart-Steuerungen horizontal auf einer vertikalen Ebene (siehe vorhergehende Seite). Achten Sie auf ausreichenden Abstand rund um die MicroSmart-Steuerungen, um ausreichende Belüftung sicherzustellen und die Umgebungstemperatur der Module zwischen 0°C und 55°C zu halten.

Kompakte Steuerung

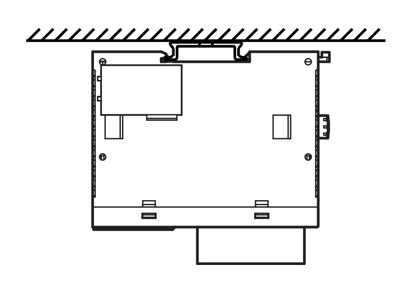
Wenn die Umgebungstemperatur 35°C oder weniger beträgt, können die kompakten Steuerungen auch senkrecht auf einer horizontalen Ebene montiert werden (siehe Abbildung links unten). Wenn die Umgebungstemperatur 40°C oder weniger beträgt, können die kompakten Steuerungen auch seitlich auf einer vertikalen Ebene montiert werden (siehe Abbildung Mitte unten).



Zulässige Montagerichtung bei 35°C oder weniger



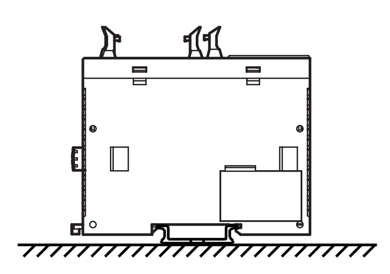
Zulässige Montagerichtung bei 40°C oder weniger



Unzulässige Montagerichtung

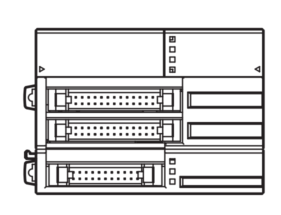
Modulare Steuerung

Montieren Sie die modularen Steuerungen immer horizontal auf einer vertikalen Ebene (siehe vorhergehende Seite). Alle anderen Montagerichtungen sind nicht zulässig.

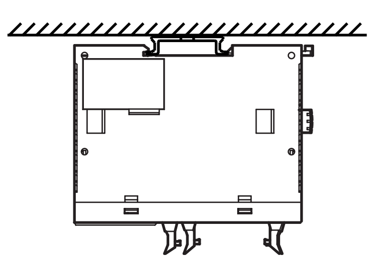




Unzulässige Montagerichtung



Unzulässige Montagerichtung



Unzulässige Montagerichtung

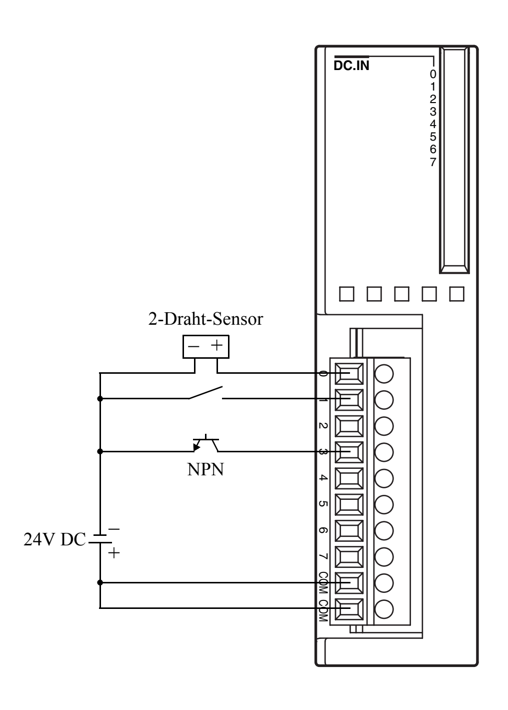


Eingangsanschlüsse

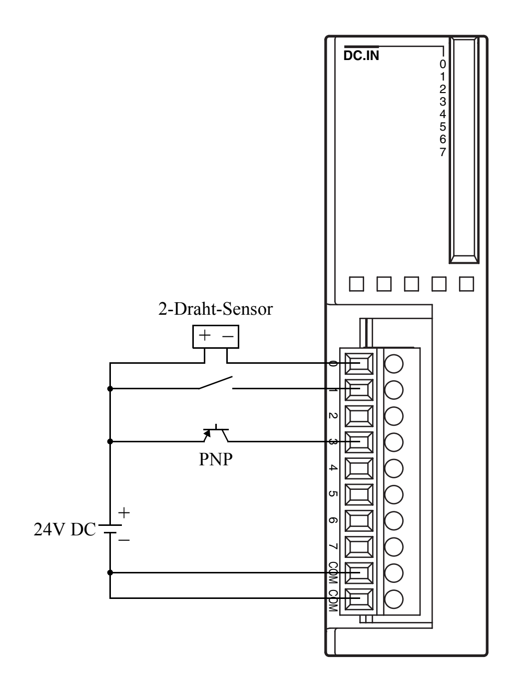


- Trennen Sie die Eingangskabel von der Ausgangsleitung, der Stromleitung und der Motorleitung.
- Verwenden Sie für die Eingangsanschlüsse geeignete Kabel.
  Kompakte Steuerungen:UL1015 AWG22 oder UL1007 AWG18
  Modulare Steuerungen und E/A-Module:UL1015 AWG22

DC NPN-Eingang



DC PNP-Eingang

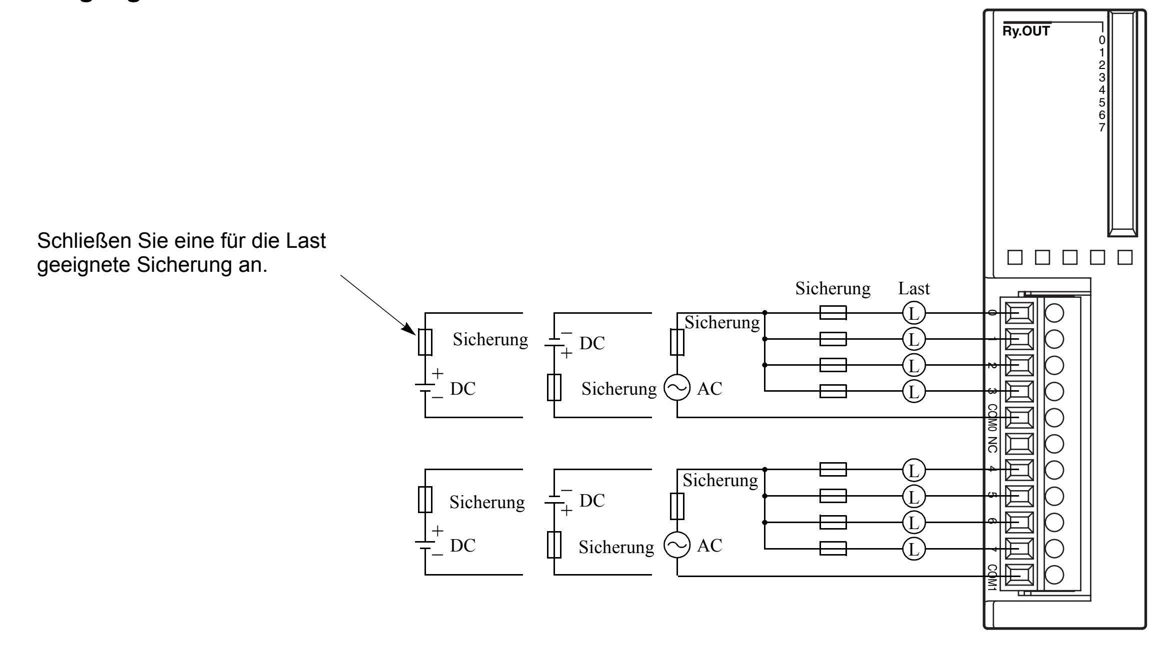


Ausgangsanschlüsse

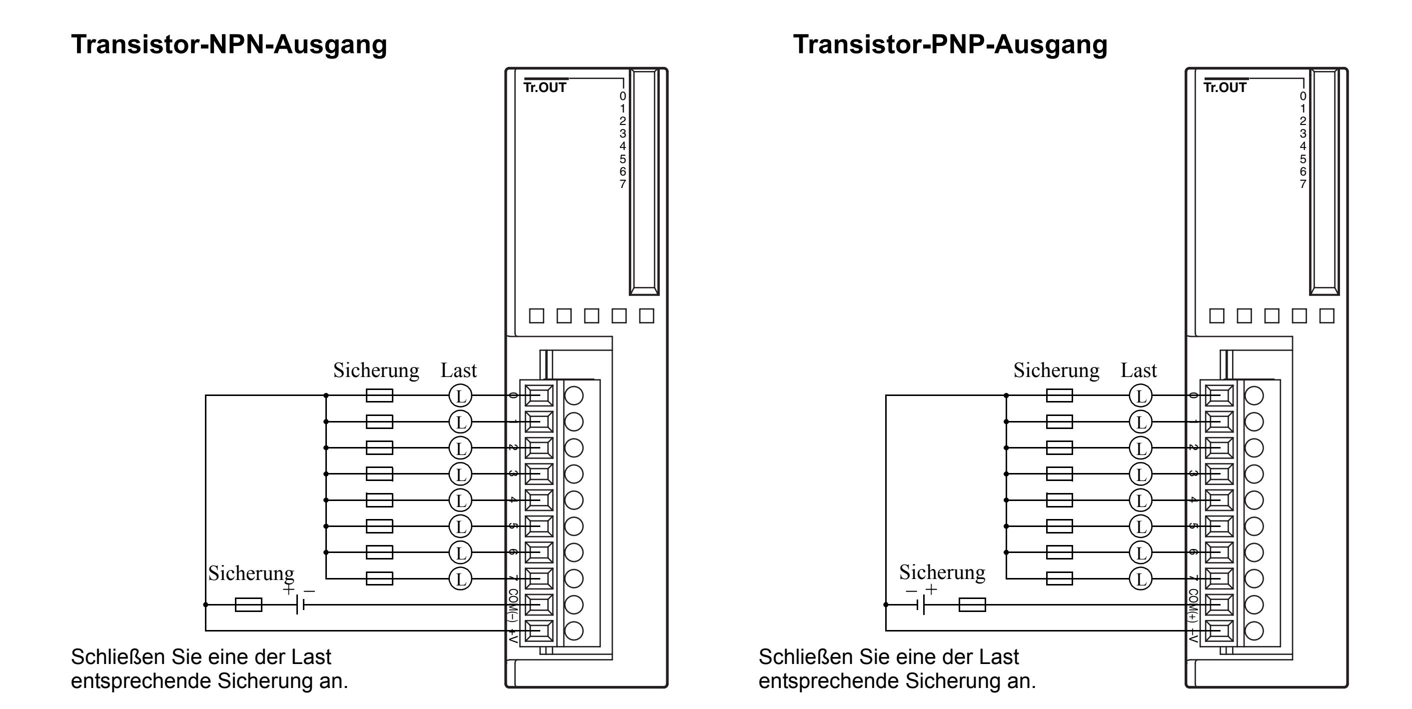


- Wenn Ausgangsrelais oder Transistoren in der MicroSmart CPU oder in den Ausgangsmodulen ausfallen sollten, können die Ausgänge ein- oder ausgeschaltet bleiben. Für Ausgangssignale, die in solchen Fällen zu schweren Unfällen führen könnten, muss eine Überwachungsschaltung außerhalb der MicroSmart-Steuerung vorhanden sein.
- Schließen Sie eine Sicherung am Ausgangsmodul an, die für die anliegende Last geeignet ist.
- Verwenden Sie für die Ausgangsanschlüsse geeignete Kabel.
  Kompakte Steuerungen:UL1015 AWG22 oder UL1007 AWG18
  Modulare Steuerungen und E/A-Module:UL1015 AWG22
- Wenn Geräte mit MicroSmart-Steuerungen für europäische Länder bestimmt sind, muss eine der IEC-Norm 60127 entsprechende Sicherung an jedem Ausgang eines jeden Moduls eingesetzt werden, um die Module gegen Überlast und Kurzschluss zu sichern. Dies ist erforderlich, wenn Geräte, welche die MicroSmart enthalten, nach Europa exportiert werden.

Relaisausgang







Schließen Sie eine der Last entsprechende Sicherung an.

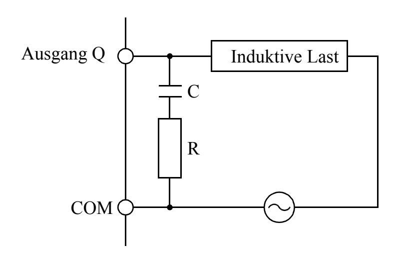
Schließen Sie eine der Last entsprechende Sicherung an.

Kontaktschutzschaltung für Relais- und Transistorausgänge

Je nach vorhandener Last kann eine Schutzschaltung für den Relaisausgang der MicroSmart-Module erforderlich sein. Wählen Sie aus den folgenden Grafiken eine Schutzschaltung von A bis D gemäß der vorhandenen Stromversorgung und schließen Sie die Schutzschaltung außerhalb des CPU- oder Relaisausgangsmoduls an.

Schließen Sie zum Schutz des Transistorausgangs der MicroSmart -Module die unten dargestellte Schutzschaltung C an der Transistorausgangsschaltung an.

Schutzschaltung A

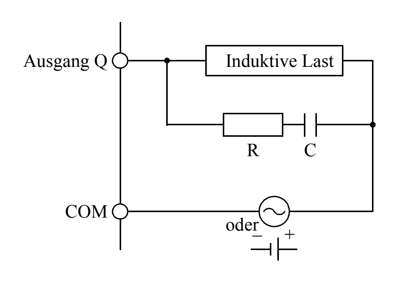


Diese Schutzschaltung kann verwendet werden, wenn die Lastimpedanz in einem Wechselstrom-Lastkreis kleiner als die RC-Impedanz ist.

C: 0,1 bis 1 μF

R: Widerstand mit ungefähr dem gleich hohen Widerstandswert wie die Last

Schutzschaltung B

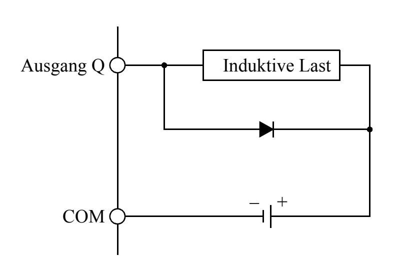


Diese Schutzschaltung kann sowohl für Wechselstrom- als auch für Gleichstrom-Lastkreise verwendet werden.

C: 0,1 bis 1 μF

R: Widerstand mit ungefähr dem gleich hohen Widerstandswert wie die Last

Schutzschaltung C

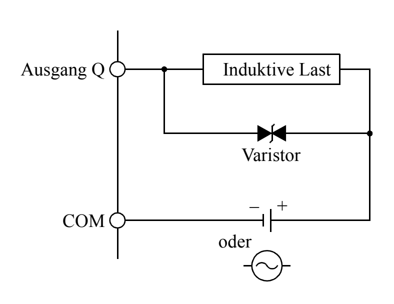


Diese Schutzschaltung kann für Gleichstrom-Lastkreise verwendet werden.

Verwenden Sie eine Diode mit den folgenden Nennwerten.

Sperrspannung: Spannung des Lastkreises× 10
Durchlassstrom: Höher als Laststrom

Schutzschaltung D



Diese Schutzschaltung kann sowohl für Wechselstrom- als auch für Gleichstrom-Lastkreise verwendet werden.



Netzteile

Kompaktes CPU-Modul (Wechselstrom und Gleichstrom)



- Verwenden Sie ein Netzteil mit einem entsprechenden Nennwert. Die Verwendung eines falschen Netzteils kann Brandgefahr verursachen.
- Der zulässige Netzspannungsbereich liegt beim CPU-Modul mit Wechselstromversorgung zwischen 85 und 264 VAC und beim CPU-Modul mit Gleichstromversorgung zwischen 16,0 und 31,2 VDC. Verwenden Sie keine andere Spannung für das MicroSmart-Modul.
- Wenn sich die Netzspannung zwischen 15 und 50V AC sehr langsam ein- und ausschaltet, kann die MicroSmart zwischen diesen Spannungen wiederholt starten und stoppen. Wenn Ausfälle oder Unregelmäßigkeiten des Steuerungssystems sowie Schäden oder Unfälle möglich sind, müssen entsprechende Sicherungsmaßnahmen in Form einer Spannungsüberwachung außerhalb der MicroSmart getroffen werden.
- Verwenden Sie auch eine IEC 60127-zugelassene Sicherung an der Netzleitung außerhalb der MicroSmart. Dies ist erforderlich, wenn Geräte, welche eine MicroSmart enthalten, nach Europa exportiert werden.

Netzteilspannung

Der zulässige Spannungsbereich für das kompakte MicroSmart CPU-Modul liegt zwischen 85 und 264 VAC für das Wechselstromgerät bzw. zwischen 16,0 und 31,2 VDC für das Gleichstromgerät.

Die Stromausfallerkennungsspannung hängt von der Anzahl der verwendeten Ein- und Ausgänge ab. Grundsätzlich wird ein Stromausfall erkannt, wenn die Spannung auf unter 85 VAC bzw. 16,0 VDC abfällt, wobei der Betrieb gestoppt wird, um Fehlfunktionen zu vermeiden.

Eine kurzzeitige Stromunterbrechung von maximal 20 ms wird im Nennspannungsbereich von 100 bis 240 VAC bzw. 24 VDC nicht als Stromausfall erkannt.

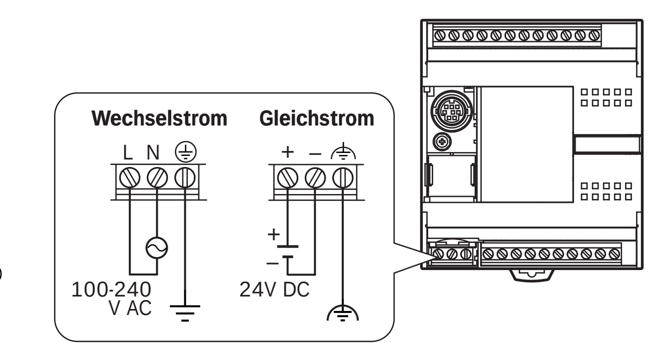
Einschaltstromstoß beim Einschalten

Beim Einschalten der kompakten CPU-Module mit Wechselstrom- oder Gleichstromversorgung fließt ein Einschaltstromstoß von maximal 35 A (CPU-Module mit 10 und 16 E/A) bzw. 40 A (CPU-Modul mit 24 E/A).

Netzteilverkabelung

Verwenden Sie ein standardmäßiges UL1015 AWG22 oder UL1007 AWG18 Kabel für den Netzteilanschluss. Halten Sie die Netzteilkabel so kurz wie möglich.

Verlegen Sie die Netzteilkabel so weit wie möglich von Motorleitungen entfernt.



Erdung

Zur Vermeidung von Elektroschocks müssen Sie die ⏚ oder ⏚ Klemme mit einem UL1007 AWG16 Kabel an einem guten Erdungspunkt anschließen. Die Erdung verhindert auch Störungen, die durch Rauschen verursacht werden könnten.

Schließen Sie das Erdungskabel nicht zusammen mit dem Erdungskabel des Motors an.

Trennen Sie die Erdungsdrähte der MicroSmart und der externen Geräte, da dies möglicherweise die Ursache für ein Störrauschen sein kann.

Verwenden Sie für die Erdung der MicroSmart einen dicken, möglichst kurzen Draht, damit Störgeräusche von externen Geräten optimal abgeleitet werden können.

Modulare Steuerung (Gleichstromversorgung)

⚠ Vorsicht	• Verwenden Sie ein Netzteil mit einem entsprechenden Nennwert. Die Verwendung eines falschen Netzteils kann Brandgefahr verursachen. • Der zulässige Netzspannungsbereich für alle modularen MicroSmart Steuerungen liegt zwischen 20,4 und 26,4 V DC. Verwenden Sie keine andere Spannung für das MicroSmart-Modul. • Wenn sich die Netzspannung zwischen 10 und 15V DC sehr langsam ein- und ausschaltet, kann die MicroSmart zwischen diesen Spannungen wiederholt starten und stoppen. Wenn Ausfälle oder Unregelmäßigkeiten des Steuerungssystems sowie Schäden oder Unfälle möglich sind, müssen entsprechende Sicherungsmaßnahmen in Form einer Spannungsüberwachung außerhalb der MicroSmart getroffen werden. • Verwenden Sie auch eine IEC 60127-zugelassene Sicherung an der Netzleitung außerhalb der MicroSmart. Dies ist erforderlich, wenn Geräte, welche eine MicroSmart enthalten, nach Europa exportiert werden.

Netzteilspannung

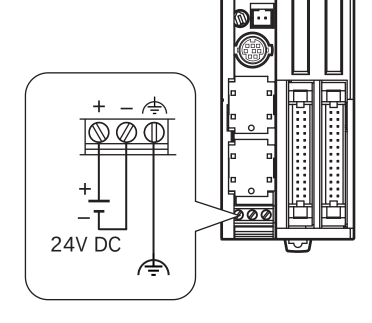
Der zulässige Netzspannungsbereich für alle modularen MicroSmart Steuerungen liegt zwischen 20,4 und 26,4 V DC.

Die Stromausfallerkennungsspannung hängt von der Anzahl der verwendeten Ein- und Ausgangspunkte ab. Grundsätzlich wird der Stromausfall erkannt, wenn die Spannung auf unter 20,4V DC abfällt, wobei der Betrieb gestoppt wird, um Fehlfunktionen zu vermeiden.

Eine kurzzeitige Stromunterbrechung von maximal 10 msec wird im Nennspannungsbereich von 24V DC nicht als Stromausfall erkannt.

Einschaltstromstoß beim Einschalten

Beim Einschalten der modularen Steuerung tritt ein Einschaltstromstoß von maximal 50A auf.



Netzteilverkabelung

Verwenden Sie ein standardmäßiges UL1015 AWG22 oder UL1007 AWG18 Kabel für den Netzteilanschluss. Halten Sie die Netzteilkabel so kurz wie möglich.

Verlegen Sie die Netzteilkabel so weit wie möglich von Motorleitungen entfernt.

Erdung

Zur Vermeidung von Elektroschocks müssen sie die ⏚ Klemme mit einem UL1015 AWG22 oder UL1007 AWG18 Kabel an einem guten Erdungspunkt anschließen. Die Erdung verhindert auch Störungen, die durch Rauschen verursacht werden könnten.

Schließen Sie das Erdungskabel nicht zusammen mit dem Erdungskabel des Motors an.

Trennen Sie die Erdungsdrähte der MicroSmart und der externen Geräte, da dies möglicherweise die Ursache für ein Störrauschen sein kann.

Verwenden Sie für die Erdung der MicroSmart einen dicken, möglichst kurzen Draht, damit Störgeräusche von externen Geräten optimal abgeleitet werden können.

Vorsichtsmaßnahmen für den Anschluss von Kommunikationsgeräten

Beim Anschluss von Kommunikationsgeräten an die MicroSmart muss der potentielle Einfluss externer Störquellen berücksichtigt werden.

In einem Kommunikationsnetzwerk, das aus einer MicroSmart, einem externen Gerät und einem Kommunikationsgerät besteht, bei dem Funktionserde und Signalerde intern zusammengeschaltet sind (z.B. den IDEC-Benutzerschnittstellen HG3F und HG4F), können die von einem externen Gerät erzeugten Störgeräusche die Schaltkreise der MicroSmart und des Kommunikationsgerätes beeinträchtigen, wenn alle diese Geräte über eine gemeinsame Wechselstrom- oder Gleichstromquelle versorgt werden. Abhängig von der Betriebsumgebung sollten Sie daher die folgenden Abhilfemaßnahmen ergreifen.

- Verwenden Sie ein eigenes Netzgerät für das externe Gerät, welches die Störgeräusche erzeugt, damit sich keine rauschinduzierende Störschleife bilden kann.
- Trennen Sie beim Kommunikationsgerät die Anschlussklemme der Funktionserde von der Erdleitung. Diese Maßnahme kann zu einer Verschlechterung der EMV-Eigenschaften führen. Achten Sie daher in diesem Fall darauf, dass die EMV-Eigenschaften des gesamten Systems trotzdem zufriedenstellend sind.
- Verbinden Sie die Anschlussklemme der Funktionserde des Kommunikationsgeräts mit der 0V-Leitung des Netzteils, so dass das Rauschen vom externen Gerät nicht durch die Kommunikationsleitung fließen kann.
- Bringen Sie einen Trennschalter an der Kommunikationsleitung an, damit sich keine Störschleife bilden kann.

Klemmenanschluss

Vorsicht
- Achten Sie darauf, dass die Betriebs- und Umgebungsbedingungen innerhalb der angegebenen Werte liegen.
- Schließen Sie das Erdungskabel an einem guten Erdungspunkt an. Andernfalls besteht die Gefahr, dass es zu Elektroschocks kommen kann.
- Berühren Sie niemals stromführende Klemmen: Gefahr von Elektroschock!
- Berühren Sie die Klemmen niemals unmittelbar nach dem Ausschalten: Gefahr von Elektroschock!
- Wenn Sie Quetschhülsen verwenden, führen Sie ein Kabel bis zum Boden der Quetschhülse ein und drücken Sie danach die Quetschhülse zusammen.

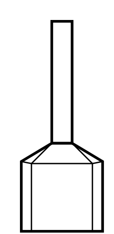
Quetschhülsen, Crimpzange und Schraubenzieher für Phoenix Anschlussklemmenblöcke

Kabel können mit oder ohne Quetschhülsen am Schraubklemmenblock angeschlossen werden. Die für Phoenix Anschlussklemmenblöcke geeigneten Quetschhülsen sowie die für die Quetschhülsen geeignete Crimpzange sind unten angeführt. Der Schraubenzieher dient zum Festziehen der Schraubklemmen an den MicroSmart-Modulen. Diese Quetschhülsen, Crimpzangen und Schraubenzieher werden von Phoenix Contact hergestellt und können direkt bei Phoenix Contact bezogen werden.

Die Typennummern der unten angeführten Quetschhülsen, Crimpzangen und Schraubenzieher sind die Typenbezeichnungen der Fa. Phoenix Contact. Geben Sie beim Bestellen dieser Produkte bei Phoenix Contact bitte die unten angeführte Bestellnummer sowie die angeführte Menge an.

Quetschhülsen-Bestellnummer

Anzahl der Kabel	Kabelgröße	Phoenix-Typ	Bestell-nummer	Stück/ Pckg.
Für 1-Kabel-Anschluss	UL1007 AWG16	AI 1,5-8 BK	32 00 04 3	100
	UL1007 AWG18	AI 1-8 RD	32 00 03 0	100
	UL1015 AWG22	AI 0,5-8 WH	32 00 01 4	100
Für 2-Kabel-Anschluss	UL1007 AWG18	AI-TWIN 2 x 0,75-8 GY	32 00 80 7	100
	UL1015 AWG22	AI-TWIN 2 x 0,5-8 WH	32 00 93 3	100



Crimpzange und Schraubenzieher Bestellnummer

Werkzeugname		Phoenix-Typ	Bestell-nummer	Stück/ Pckg.
Crimpzange		CRIMPFOX ZA 3	12 01 88 2	1
Schrauben-zieher	Für Steuerungen	SZS 0,6 x 3,5	12 05 05 3	10
	Für E/A-Module und Kommunikationsadapter	SZS 0,4 x 2,5	12 05 03 7	10

Anziehdrehmoment für Schraubklemmen	Steuerungen	0,5 N·m
	E/A-Module Kommunikationsadapter	0,22 bis 0,25 N·m



4: GRUNDLEGENDE INFORMATIONEN ZUM BETRIEB

Einleitung

Dieses Kapitel enthält allgemeine Informationen über die Einrichtung eines MicroSmart Basissystems hinsichtlich des Programmierens, Startens und Stoppens der MicroSmart-Module. Des weiteren stellt dieses Kapitel einfache Betriebsabläufe vor, wie z.B. das Erstellen eines Anwenderprogramms mit Hilfe von WindLDR auf einem Computer oder das Überwachen des MicroSmart-Betriebs.

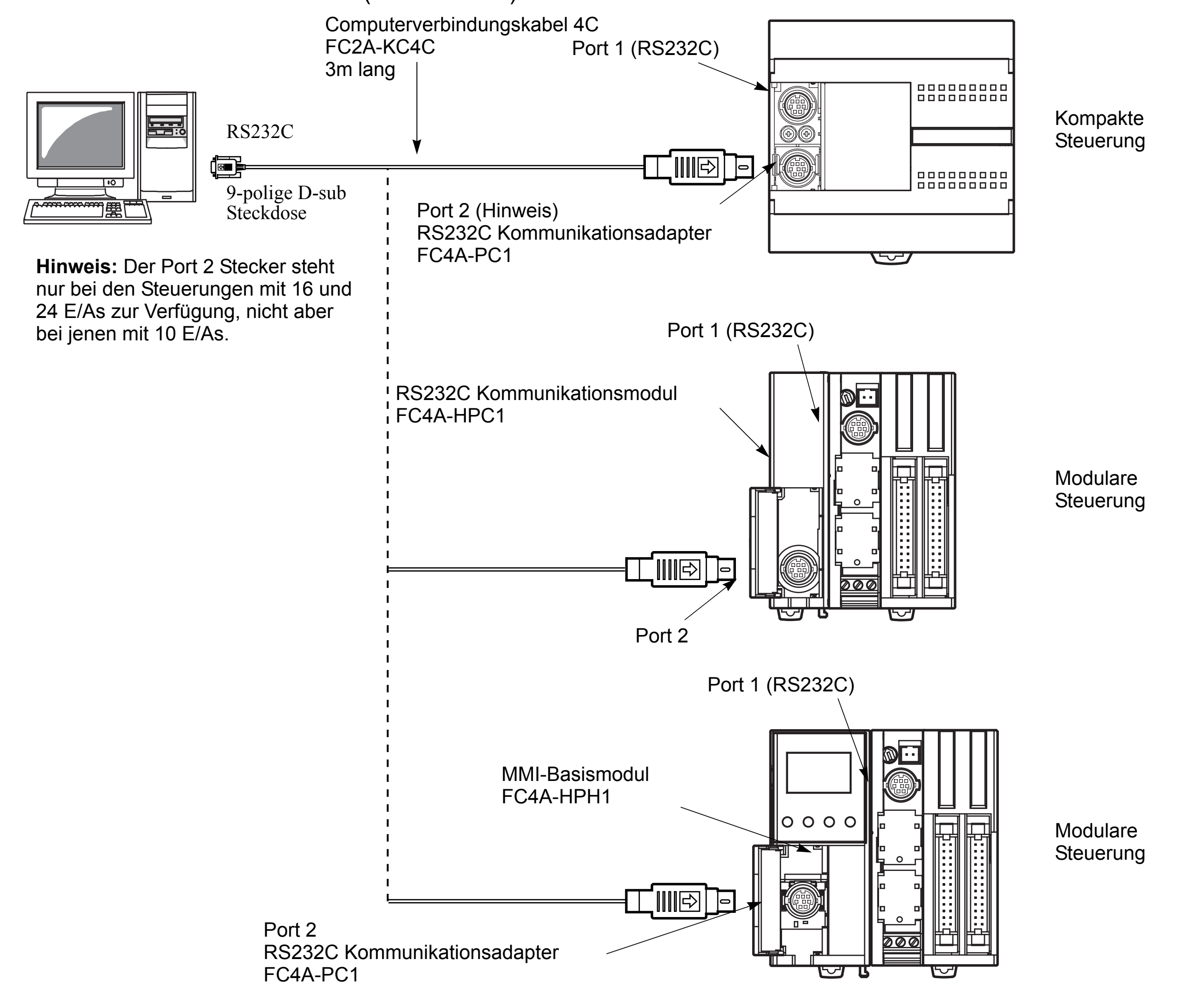
MicroSmart an PC anschließen (Punkt-zu-Punkt-Computeranschluss)

Die MicroSmart kann auf zwei Arten mit einem Windows PC verbunden werden.

Computerverbindung über Port 1 oder Port 2 (RS232C)

Wenn ein Windows-Computer an den RS232C Port 1 oder Port 2 des MicroSmart CPU-Moduls angeschlossen wird, müssen Sie das Wartungsprotokoll für den RS232C Port über die Funktionsbereicheinstellungen in WindLDR aktivieren. Siehe Seite 26-2.

Zum Einrichten eines Punkt-zu-Punkt-Computeranschlusses schließen Sie einen Computer mit Hilfe des Computer-verbindungskabels 4C (FC2A-KC4C) am CPU-Modul an. Das Computerverbindungskabel 4C kann direkt an den Port 1 angeschlossen werden. Wenn das Kabel bei einer kompakten Steuerung mit 16 oder 24 E/As an den Port 2 angeschlossen wird, müssen Sie einen RS232C Kommunikationsadapter (FC4A-PC1) an den Port 2 Stecker anschließen. Wenn der Anschluss bei einer modularen Steuerung über den Port 2 erfolgen soll, benötigen Sie ein RS232C Kommunikations-modul (FC4A-HPC1). Der RS232C Kommunikationsadapter kann auch am MMI-Basismodul (FC4A-HPH1) installiert werden.



Computerverbindung über Port 2 (RS485)

Beim Anschließen eines Windows-Computers am Port 2 einer kompakten Steuerung mit 16 oder 24 E/As oder einer modularen Steuerun muss das Wartungsprotokoll für Port 2 über die Funktionsbereicheinstellungen in WindLDR aktiviert werden. Siehe Seite 26-2.

Zum Einrichten eines Punkt-zu-Punkt-Computeranschlusses mit einer kompakten Steuerung mit 16 oder 24 E/As müssen Sie einen RS485 Kommunikationsadapter (FC4A-PC2) am Port 2 Stecker anschließen. Verwenden Sie das RS232C Kabel (HD9Z-C52), um einen Computer mit dem RS232C/RS485-Konverter (FC2A-MD1) zu verbinden. Schließen Sie den RS232C/RS485-Konverter mit dem Anwenderkommunikationskabel 1C (FC2A-KP1) am CPU-Modul an. Der RS232C/RS485-Konverter wird von einem 24V DC Netzgerät oder einem Wechselstromadapter mit 9V DC Ausgang versorgt. Nähere Informationen über den RS232C/RS485-Konverter finden Sie auf Seite 26-4.

Zum Einrichten einer 1:1 Computerverbindung mit einer modularen Steuerung benötigen Sie ein RS485 Kommunikationsmodul (FC4A-HPC2). Der RS485 Kommunikationsadapter kann auch am MMI-Basismodul (FC4A-HPH1) installiert werden.

RS232C Kabel
HD9Z-C52
1,5 m lang

Port 2
RS485 Kommunikationsadapter
FC4A-PC2

RS232C

9-polige D-sub
Steckdose

Kompakte
Steuerung

RS232C/RS485 Konverter
FC2A-MD1

Anwenderkommunikationskabel 1C
FC2A-KP1C
2,4m lang
A:Stift 1
B:Stift 2
SG:Stift 7

RS485 Kommunikationsmodul
FC4A-HPC2

Modulare
Steuerung

Port 2

MMI-Basismodul
FC4A-HPH1

Modulare
Steuerung

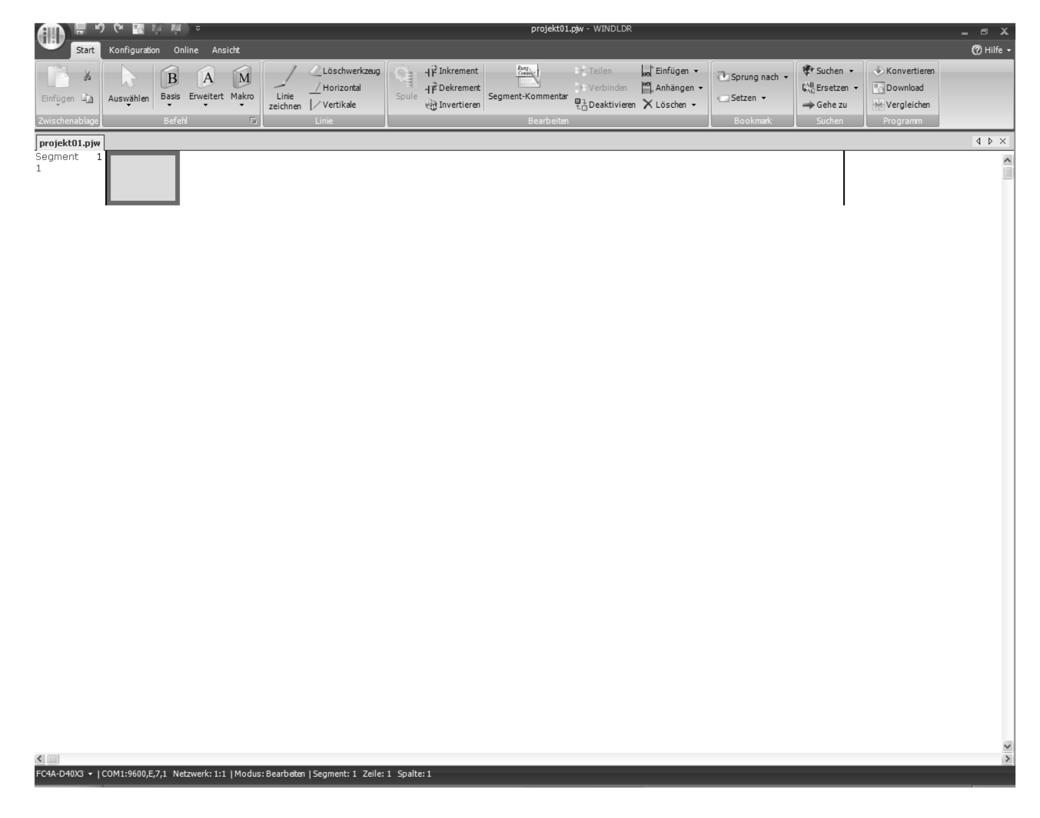
Port 2
RS485 Kommunikationsadapter
FC4A-PC2



WindLDR starten

Wählen Sie aus dem Windows Start-Menü: **Programme** > **Automation Organizer** > **WindLDR** > **WindLDR**.

WindLDR wird gestartet, und ein leerer Kontaktplan-Bearbeitungsbildschirm wird geöffnet. Im oberen Bereich dieses Bildschirms sehen Sie Menüs und Werkzeugleisten.

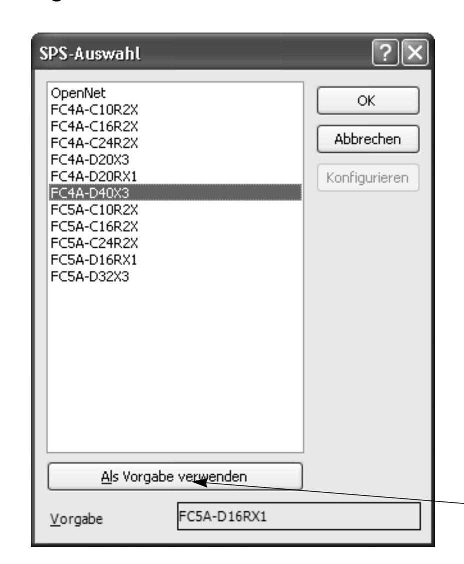


SPS-Auswahl

Wählen Sie eine SPS aus, bevor Sie ein Anwenderprogramm in WindLDR programmieren.

1. Wählen Sie zuerst die **Konfigurieren** > **SPSen** > **PLC-Typ** aus der WindLDR-Menüleiste.

Das Dialogfenster SPS-Auswahl öffnet sich.



SPS-Auswahl	MicroSmart CPU Nr.
FC4A-C10R2X	FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C
FC4A-C16R2X	FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C
FC4A-C24R2X	FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C
FC4A-D20X3	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3
FC4A-D20RX1	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1
FC4A-D40X3	FC4A-D40K3 FC4A-D40S3

Wenn Sie auf diese Schaltfläche klicken, wird dieselbe SPS beim nächsten Start von WindLDR standardmäßig ausgewählt.

2. Wählen Sie eine SPS im Auswahlfeld.

Klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen zu speichern.

Kommunikationsporteinstellungen für den PC

Wählen Sie abhängig vom verwendeten Kommunikationsport den entsprechenden Port in WindLDR.

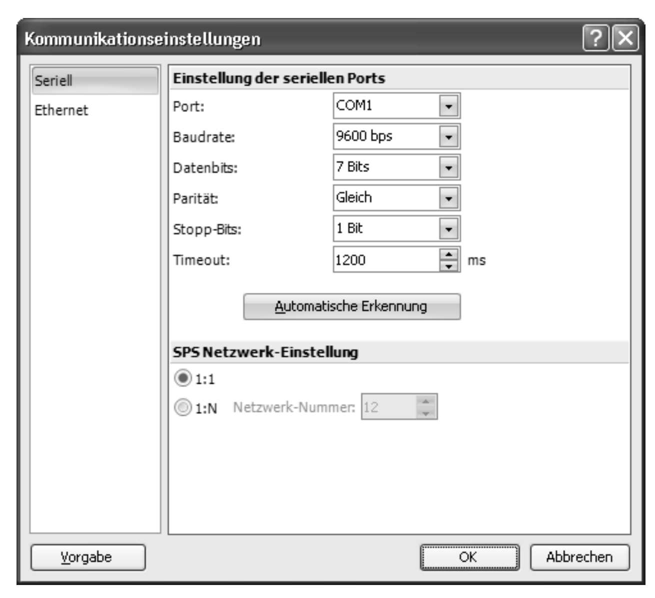
1. Wählen Sie zuerst die **Online** > **Kommunikation** > **Einrichten** aus der WindLDR-Menüleiste.

Das Dialogfenster Kommunikationseinstellungen wird geöffnet.

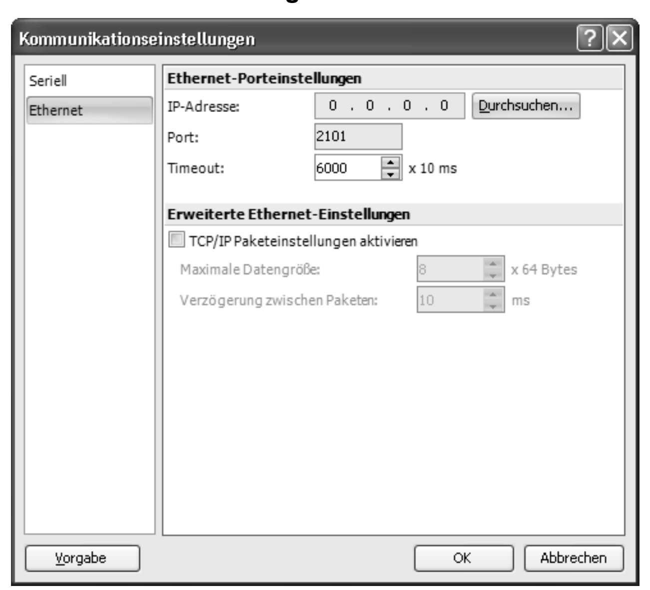
2. Wählen Sie die Option "Serieller Port" im Port-Auswahlfeld an und klicken Sie dann auf **Automatische Erkennung**.

Klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen zu speichern.

- **Bei Verwendung eines COM-Ports**



- **Bei Verwendung einer Ethernet-Verbindung**



Nähere Informationen zu den Ethernet-Einstellungen finden Sie in der Web Server-Betriebsanleitung.

Run/Stop-Betrieb

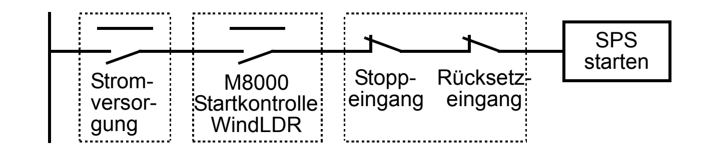
Dieser Abschnitt beschreibt das Starten und Stoppen der MicroSmart sowie die Verwendung der Stopp- und Rücksetzeingänge.



- Achten Sie vor dem Starten und Stoppen der MicroSmart darauf, dass alle erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen getroffen wurden. Falscher Betrieb der MicroSmart kann zu Maschinenschäden oder Unfällen führen.

Run/Stop-Schaltung

Die Run/Stop-Schaltung der MicroSmart besteht aus drei Blöcken; Stromversorgung, M8000 (Startkontrolle Sondermerker), und Stopp-/Rücksetzeingänge. Jeder einzelne Block kann zum Starten und Stoppen der MicroSmart verwendet werden, während die zwei anderen Blöcke den Betrieb der MicroSmart steuern.



Run/Stop-Betrieb mit Hilfe von WindLDR

Die MicroSmart kann mit der Software WindLDR gestartet und gestoppt werden. Diese Software muss auf einem Windows-PC installiert sein, der mit dem MicroSmart CPU-Modul verbunden ist. Wenn Sie auf die Schaltfläche **Start** im unten dargestellten Dialogfenster klicken, wird der Sondermerker M8000 für die Startkontrolle eingeschaltet, um die MicroSmart zu starten. Wenn Sie auf die Schaltfläche **Stopp** klicken, wird M8000 ausgeschaltet, und die MicroSmart stoppt.

1. Verbinden Sie den PC mit der MicroSmart, starten Sie WindLDR und schalten Sie die MicroSmart ein. Siehe Seite 4-1.

2. Stellen Sie sicher, dass kein Stoppeingang im Bereich **Konfigurieren > Funktionsbereich-Einstellungen > Start/Stopp-Steuerung** zugewiesen wurde. Siehe Seite 5-2.

Hinweis: Wenn ein Stoppeingang zugewiesen wurde, kann die MicroSmart durch das Ein- oder Ausschalten des Startkontroll-Sondermerkers M8000 weder gestartet noch gestoppt werden.

3. Wählen Sie **Online** aus der WindLDR-Menüleiste. Die Registerkarte "Online" erscheint.



4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Start**, um die SPS zu starten. Daraufhin wird der Startkontroll-Sondermerker M8000 eingeschaltet.

5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Stopp**, um die SPS zu stoppen. Daraufhin wird der Startkontroll-Sondermerker M8000 ausgeschaltet.

Die SPS kann auch gestartet und gestoppt werden, während sich das Programm WindLDR im Überwachungsmodus befindet. Wählen Sie **Online** > **Überwachen** > **Überwachen** und klicken Sie auf die **Start**- oder **Stopp**-Schaltfläche.

Hinweis: Der Sondermerker M8000 ist ein gepufferter Merker. Das bedeutet, dass er den jeweiligen Status beim Abschalten speichert. Beim neuerlichen Einschalten nimmt M8000 jenen Status wieder ein, der beim Ausschalten aktiv war. Wenn jedoch die Pufferspeicherbatterie leer ist, verliert M8000 den gespeicherten Status und kann je nach Programmierung beim Einschalten der MicroSmart ein- oder ausgeschaltet werden. Diese Auswahl wird getroffen unter: **Konfigurieren** > **Funktions-bereich-Einstellungen** > **Start/Stopp-Steuerung** > **Start/Stopp** > **Start/Stopp-Auswahl bei Speicher-Backup-Fehler**. Siehe Seite 5-2.

Die Dauer der Sicherung beträgt etwa 30 Tage bei 25°C und bei voller Pufferspeicherbatterie.

Run/Stop-Betrieb durch Ein-/Ausschalten

Die MicroSmart kann auch durch einfaches Ein- und Ausschalten gestartet bzw. gestoppt werden.

1. Schalten Sie die MicroSmart ein, um sie zu starten. Siehe Seite 4-1.
2. Wenn die MicroSmart nicht startet, sollten Sie mit dem Programm WindLDR überprüfen, ob der Startkontroll-Sondermerker M8000 eingeschaltet ist. Wenn M8000 ausgeschaltet ist, müssen Sie ihn einschalten. Siehe Seite 5-2.
3. Schalten Sie die Stromversorgung ein und aus, um die SPS zu starten bzw. zu stoppen.

Hinweis: Wenn M8000 ausgeschaltet ist, startet die MicroSmart beim Einschalten der Stromversorgung nicht. Um in diesem Fall den Betrieb zu starten, schalten Sie zuerst die Stromversorgung ein, und klicken Sie danach auf die Start-Schaltfläche in WindLDR, um M8000 einzuschalten.

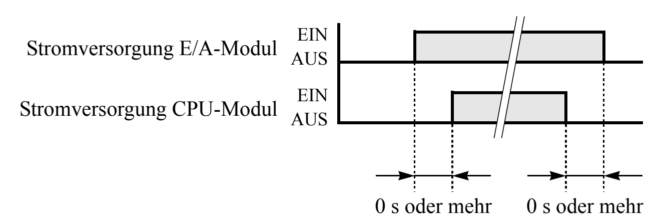
Die Ansprechzeit der MicroSmart beim Einschalten hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie z.B. vom Inhalt des Anwenderprogramms, von der Verwendung einer Datenverbindung, sowie von der Systemeinrichtung. Die folgende Tabelle zeigt ungefähre Verzögerungswerte zwischen dem Einschalten und dem Starten der SPS.

Ansprechzeit ohne Datenverbindung:

Programmgröße	Nach dem Einschalten startet die CPU in
4800 Bytes (800 Schritte)	ca. 0,5 Sekunden
15000 Bytes (2500 Schritte)	ca. 1,2 Sekunden
27000 Bytes (4500 Schritte)	ca. 2 Sekunden
64500 Bytes (10,750 Schritte)	ca. 5 Sekunden

Reihenfolge beim Ein- und Ausschalten

Um eine sichere Übertragung der E/A-Daten zu gewährleisten, müssen Sie zuerst das E/A-Modul und danach das CPU-Modul einschalten, oder Sie können auch das CPU-Modul und die E/A-Module gleichzeitig einschalten. Beim Abschalten müssen Sie zuerst die CPU und danach die E/A-Module abschalten, oder sie können das CPU-Modul und die E/A-Module gleichzeitig abschalten.



Run/Stop-Betrieb mit Stoppeingang und Rücksetzeingang

Alle am CPU-Modul verfügbaren Eingangsklemmen können in den Funktionsbereicheinstellungen als Stopp- oder Rücksetzeingang bezeichnet werden. Das Auswählen der Stopp- und Rücksetzeingänge ist auf Seite 5-2 beschrieben.

Hinweis: Wenn Sie zum Starten oder Stoppen der CPU einen Stopp- und/oder Rücksetzeingang verwenden, müssen Sie sicherstellen, dass der Sondermerker M8000, welcher der Startkontrollfunktion zugewiesen ist, eingeschaltet ist. Wenn M8000 ausgeschaltet ist, startet die CPU den Betrieb nicht, wenn der Stopp- oder Rücksetzeingang ausgeschaltet wird. M8000 wird nicht ein- oder ausgeschaltet, wenn der Stopp- und/oder Rücksetzeingang ein- oder ausgeschaltet wird.

Wenn während der Programmausführung ein Stopp- oder Rücksetzeingang eingeschaltet wird, stoppt die CPU, die Betriebs-LED (RUN) erlischt, und alle Ausgänge werden ausgeschaltet.

Der Rücksetzeingang besitzt eine höhere Priorität als der Stoppeingang.



System-Zustände bei Stopp, Rücksetzen und Neustart

Die Systemzustände bei Betrieb, Stopp, Rücksetzen und Neustarten nach dem Stoppen sind im folgenden aufgeführt:

Modus	Ausgang	Merker, Schieberegister, Zähler Datenregister, Erweiterungsdatenregister		Timer-Istwert
		Halten-Typ	Löschen-Typ	
Run	In Betrieb	In Betrieb	In Betrieb	In Betrieb
Stop (Stopp-Eingang EIN)	AUS	Nicht geändert	Nicht geändert	Nicht geändert
Rücksetzen (Rücksetz-Eingang EIN)	AUS	AUS/Rücksetzen auf Null	AUS/Rücksetzen auf Null	Rücksetzen auf Null
Neustart	Nicht geändert	Nicht geändert	AUS/Rücksetzen auf Null	Rücksetzen auf Sollwert

Hinweis: Erweiterungsdatenregister und AS-Interface Operanden stehen bei den schmalen CPU-Modulen FC4A-D20RK1, FC4A-D20RS1, FC4A-D40K3 und FC4A-D40S3 zur Verfügung. Alle Erweiterungsdatenregister sind Halte-Register. Die AS-Interface Operanden (M1300-M1977 und D1700-D1999) bleiben beim Einschalten des Rücksetzeingangs unverändert.

Einfacher Betrieb

Dieser Abschnitt beschreibt, wie ein einfaches Programm mit Hilfe von WindLDR auf einem Computer bearbeitet, vom Computer zur MicroSmart übertragen, das Programm gestartet und der Betrieb am WindLDR-Bildschirm überwacht wird.

Schließen Sie die MicroSmart wie auf Seite 4-1 beschrieben am Computer an.

Beispielprogramm

Erstellen Sie ein einfaches Programm mit Hilfe von WindLDR. Das Beispielprogramm führt folgende Operationen aus:

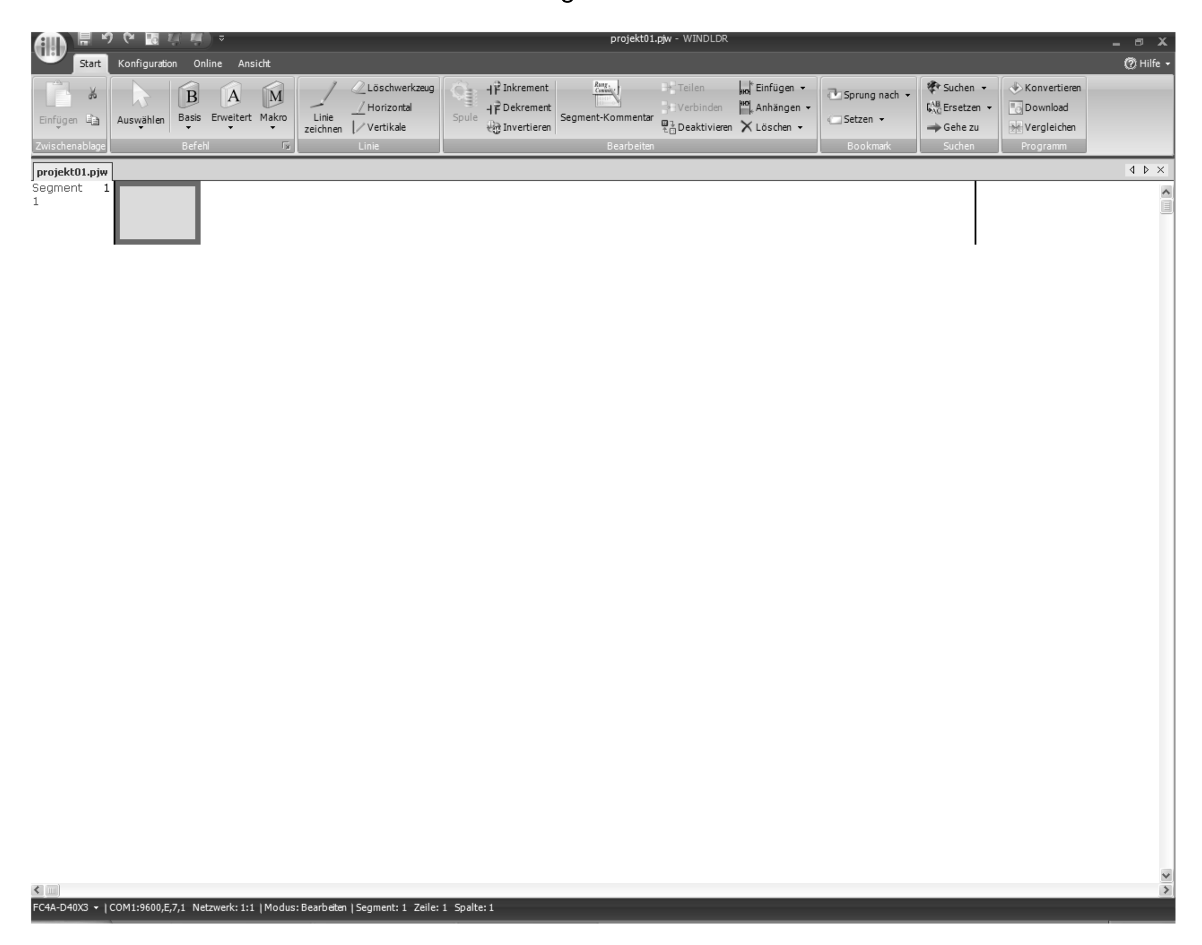
Wenn nur der Eingang I0 eingeschaltet wird, wird der Ausgang Q0 ausgeschaltet.
Wenn nur der Eingang I1 eingeschaltet wird, wird der Ausgang Q1 ausgeschaltet.
Wenn sowohl I0 als auch I1 eingeschaltet werden, blinkt der Ausgang Q2 in Abständen von 1 Sekunde.

Segment-Nr.	Eingang I0	Eingang I1	Ausgangsoperation
1	EIN	AUS	Ausgang Q0 wird eingeschaltet.
2	AUS	EIN	Ausgang Q1 wird eingeschaltet.
3	EIN	EIN	Ausgang Q2 blinkt in Abständen von 1 Sekunde.

WindLDR starten

Wählen Sie aus dem Windows Start-Menü: **Programme** > **Automation Organizer** > **WindLDR** > **WindLDR**.

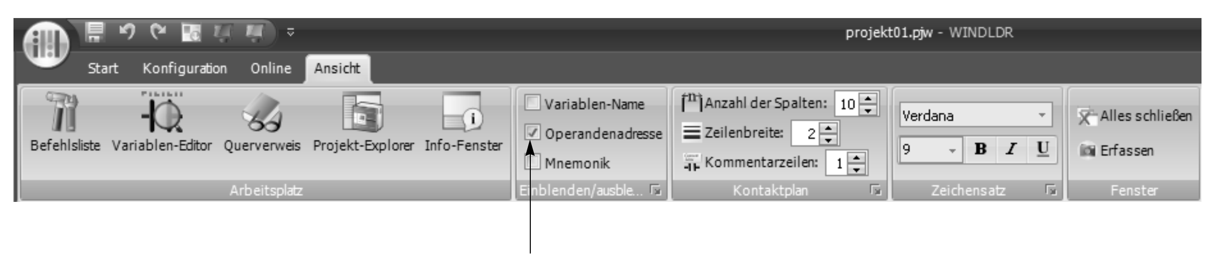
WindLDR wird gestartet, und ein leerer Kontaktplan-Bearbeitungsbildschirm wird geöffnet. Im oberen Bereich dieses Bildschirms sehen Sie Menüs und Werkzeugleisten.



Variablen-Funktion deaktivieren

Das folgende Beispiel beschreibt eine einfache Prozedur ohne Verwendung der Variablen-Funktion.

Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Ansicht** > **Einblenden/ausblenden** und klicken Sie auf das Kontrollfeld **Operandenadresse**.

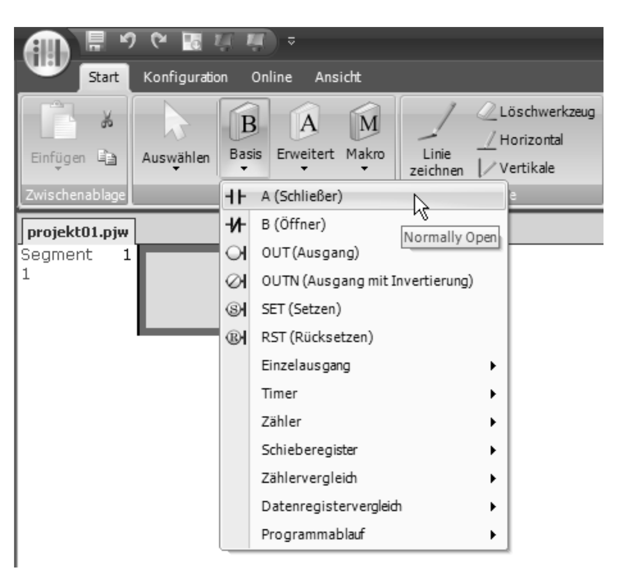


Entfernen Sie das Häkchen vor dem Kontrollfeld 'Operandeadresse'.

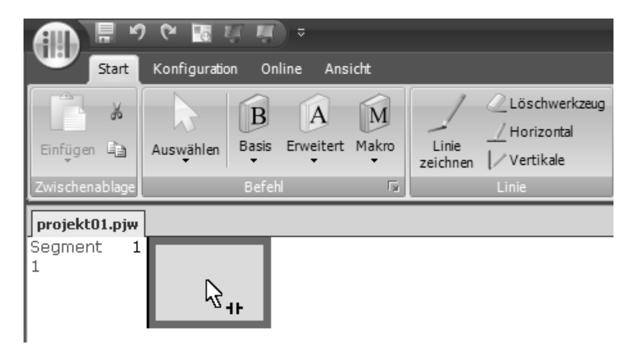
Anwenderprogramm segmentweise bearbeiten

Starten Sie das Anwenderprogramm mit dem LOD-Befehl, indem Sie einen Schließerkontakt (NO-Kontakt) für den Eingang I0 eingeben.

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Start** > **Befehl** > **Basis** > **A (Schließer)**.



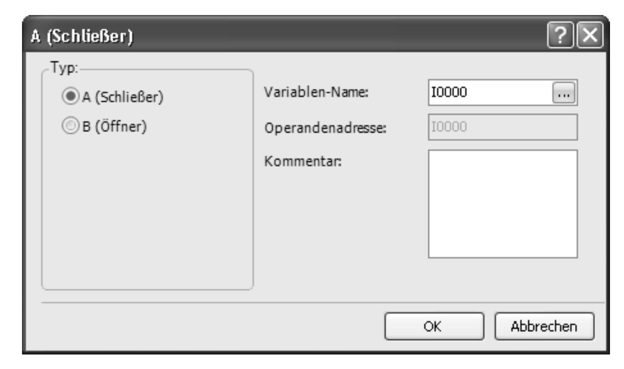
2. Stellen Sie den Mauszeiger auf die erste Reihe der ersten Zeile, wo Sie einen Schließerkontakt einfügen möchten, und klicken Sie mit der linken Maustaste.



Hinweis: Eine andere Möglichkeit zum Einfügen eines Schließer- (oder Öffner-) Kontaktes besteht darin, den Mauszeiger auf jene Stelle zu setzen, an der Sie den Kontakt einfügen möchten, und die Taste A (bzw. B.) zu drücken.

Das Schließer-Dialogfenster wird geöffnet.

3. Geben Sie **I0** in das Feld Operandenadresse ein und klicken Sie auf **OK**



So wird ein Schließerkontakt für den Eingang I0 in der ersten Reihe der ersten Kontaktplanzeile programmiert.

Programmieren Sie als nächstes den ANDN-Befehl, indem Sie einen Öffnerkontakt für den Eingang I1 einfügen.

4. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Start** > **Befehl** > **Basis** > **B (Schließer)**.

5. Stellen Sie den Mauszeiger auf die zweite Reihe der ersten Kontaktplanzeile, wo Sie einen Öffnerkontakt einfügen möchten, und klicken Sie mit der linken Maustaste.

Das Öffner-Dialogfenster wird geöffnet.

6. Geben Sie **I0** in das Feld "Variablen-Name" ein und klicken Sie auf **OK**.

So wird ein Öffnerkontakt für den Eingang I1 in der zweiten Reihe der ersten Kontaktplanzeile programmiert.

Programmieren Sie am Ende der ersten Kontaktplanzeile den OUT-Befehl, indem Sie eine Schließer-Spule für den Ausgang Q0 einfügen.

7. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Start** > **Befehl** > **Basis** > **OUT (Ausgang)**.

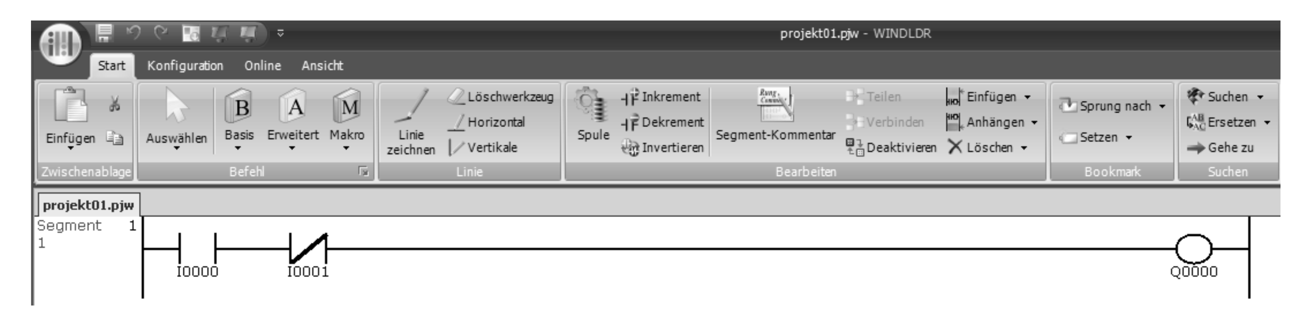
8. Stellen Sie den Mauszeiger auf die dritte Reihe der ersten Kontaktplanzeile, wo Sie eine Ausgangsspule einfügen möchten, und klicken Sie mit der linken Maustaste.

Hinweis: Eine weitere Möglichkeit zum Einfügen eines Befehls (entweder eines Basisbefehls oder eines erweiterten Befehls) besteht darin, das entsprechende Befehlssymbol, OUT, an jener Stelle einzutippen, an der Sie den Befehl einfügen möchten.

Das Ausgang-Dialogfenster öffnet sich.

9. Geben Sie **Q0** in das Feld "Variablen-Name" ein und klicken Sie auf **OK**.

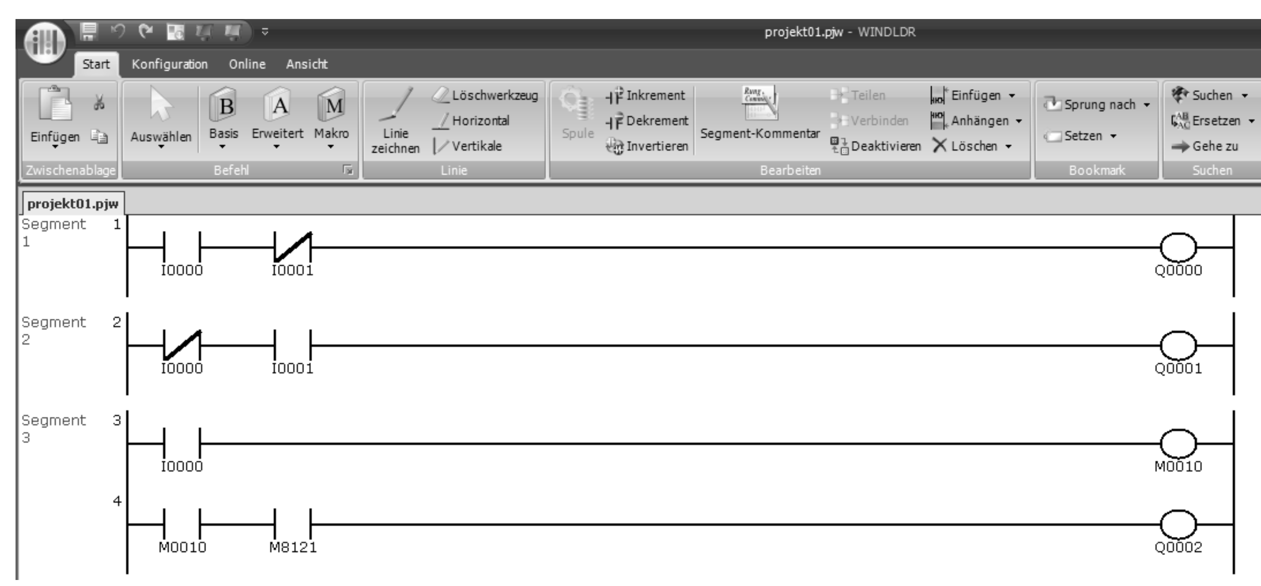
So wird eine Schließer-Ausgangsspule für den Ausgang Q0 in der ganz rechten Reihe der ersten Kontaktplanzeile programmiert. Damit ist die Programmierung für das Segment 1 abgeschlossen.



Programmieren Sie die Segmente 2 und 3 mit ähnlichen Schritten.

Sie können ein neues Segment einfügen, indem Sie die **Enter**-Taste drücken, während sich der Cursor im vorherigen Segment befindet. Eine andere Möglichkeit zum Einfügen eines neuen Segments besteht darin, dass Sie den Menübefehl **Bearbeiten** > **Anhängen** > **Segment anhängen** auswählen.

Zum Schluss sieht das Kontaktplanprogramm ungefähr wie das unten dargestellte aus.



Wenn Sie eine neue Kontakplan-Zeile einfügen möchten, ohne ein neues Segment zu erstellen, drücken Sie die Pfeil-nach-unten-Taste, wenn sich der Cursor in der letzten Zeile befindet, oder drücken Sie die Pfeil-nach-rechts-Taste, wenn sich der Cursor in der ganz rechten Spalte der letzten Zeile befindet.

Der Kontaktplan kann auf Anwenderprogramm-Syntaxfehler überprüft werden.

10. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Start** > **Programm** > **Konvertieren**. Wenn die Befehlssymbole richtig miteinander verbunden sind, war die Konvertierung erfolgreich. Wurden Fehler gefunden, so werden diese am Bildschirm angezeigt. Machen Sie nun die notwendigen Korrekturen.

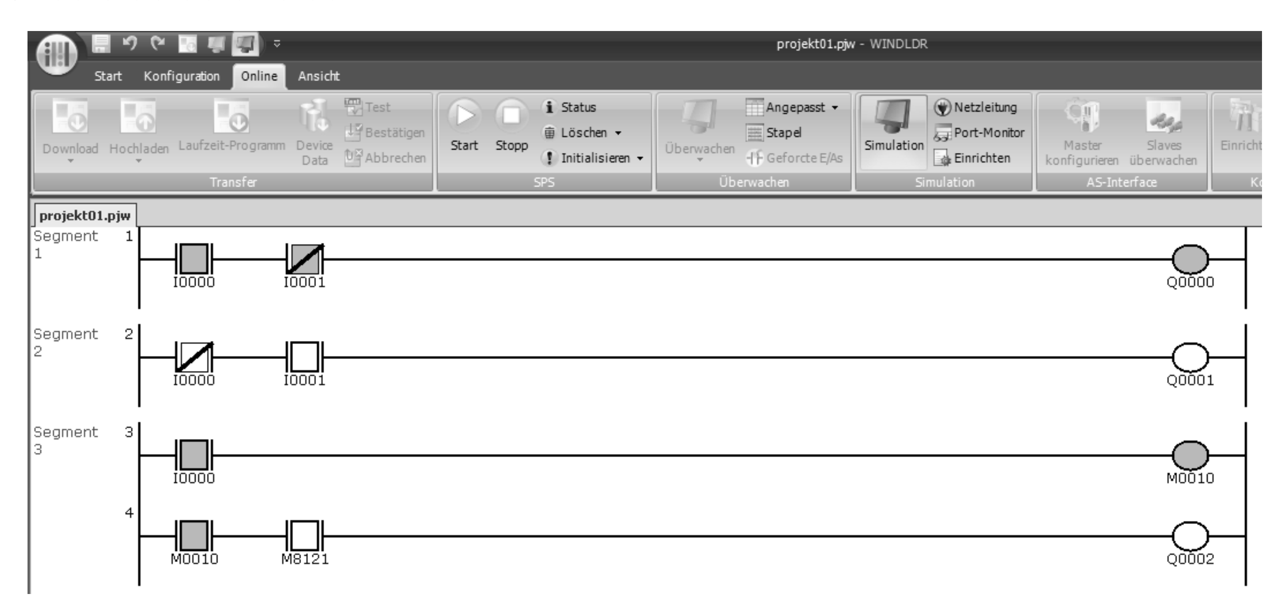
Speichern Sie jetzt die Datei unter einem neuen Namen.

11. Klicken Sie zuerst auf die WindLDR-Schaltfläche in der linken oberen Ecke des WindLDR-Fensters und dann auf **Speichern**. Geben Sie dann **TEST01** in das Feld "Dateiname" ein. Wählen Sie bei Bedarf einen anderen Ordner oder ein anderes Laufwerk aus.

Betrieb simulieren

Vor dem Downloaden des Anwenderprogramms können Sie den Betrieb im WindLDR-Fenster simulieren, ohne dazu die MicroSmart anschließen zu müssen.

Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **Simulation** > **Simulation**. Das Simulationsfenster öffnet sich.



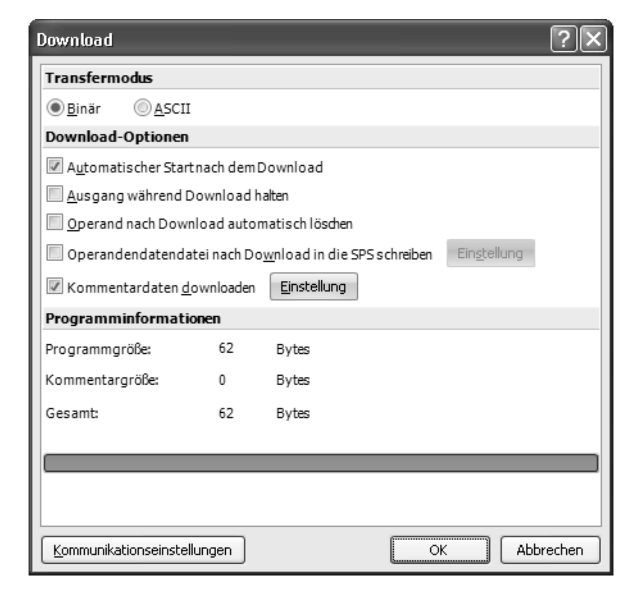
Um einen Eingangszustand zu ändern, stellen Sie die Maus auf den Eingang und klicken mit der rechten Maustaste. Im darauf erscheinenden Popup-Menü wählen Sie "Setzen" oder "Rücksetzen", um den Eingang zu setzen oder zurückzusetzen.

Um die Simulation zu beenden, wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **Simulation** > **Simulation**.

Programm-Download

Sie können das Anwenderprogramm, welches unter WindLDR auf einem PC läuft, in die MicroSmart laden.

Wählen Sie dazu aus der WindLDR-Menüleiste die **Online** > **Transfer**> **Download**. Wenn sich das Dialogfenster Programm-Download öffnet, klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**. Das Anwenderprogramm wird nun in die MicroSmart übertragen.



Hinweis: Auch der Download-Dialog wird über **Start** > **Programm** > **Download aufgerufen**.

Hinweis: Beim Übertragen eines Anwenderprogramms werden alle Werte und Einstellungen der Funktionsbereich-Einstellungen ebenfalls in die MicroSmart übertragen. Nähere Informationen über die Funktionsbereich-Einstellungen finden Sie auf den Seite 5-1 bis 5-28.

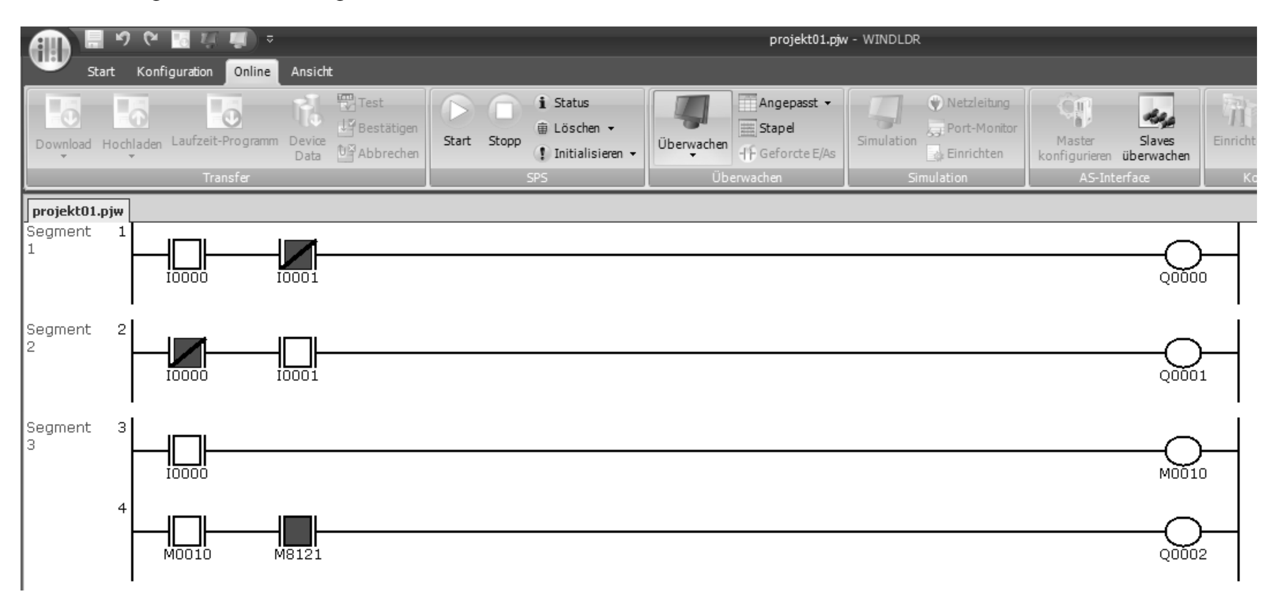


Überwachungsfunktion

Eine weitere leistungsstarke Funktion von WindLDR ist die Überwachung des SPS-Betriebs am PC. Die Eingangs- und Ausgangszustände des Beispielprogramms können im Kontaktplandiagramm überwacht werden.

Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Überwachen**.

Wenn beide Eingänge, I0 und I1, eingeschaltet sind, sieht das Kontaktplandiagramm am Überwachungsbildschirm folgendermaßen aus:



Segment 1:Wenn beide Eingänge I0 und I1 eingeschaltet sind, ist der Ausgang Q0 ausgeschaltet.

Segment 2:Wenn beide Eingänge I0 und I1 eingeschaltet sind, ist der Ausgang Q1 ausgeschaltet.

Segment 3:Wenn beide Eingänge I0 und I1 eingeschaltet sind, ist der Merker M10 eingeschaltet.
M8121 ist der 1-s-Uhr-Sondermerker.
Während M10 eingeschaltet ist, blinkt der Ausgang Q2 in Abständen von 1 Sekunde.

WindLDR beenden

Wenn Sie die Überwachung beenden möchten, können Sie WindLDR entweder direkt aus dem Überwachungsfenster oder aus dem Bearbeitungsfenster heraus beenden. In beiden Fällen klicken Sie zuerst auf die WindLDR-Schaltfläche und dann auf **WindLDR schließen**.



5: Sonderfunktionen

Einleitung

Die MicroSmart besitzt einige Sonderfunktionen, wie z.B. Stopp-/Rücksetz-Eingänge, Run/Stopp-Auswahl bei Speicher-Backup-Fehler, Halten-Festlegung für Merker, Schieberegister, Zähler und Datenregister. Diese Funktionen werden im Menü Funktionsbereicheinstellungen programmiert. Des weiteren enthalten in den Funktionsbereich-einstellungen sind: Schneller Zähler, Impuls-Eingang, Interrupt-Eingang, Kommunikationsprotokollauswahl für Port 1 und Port 2, Eingangsfilter, und Schreib-/Leseschutz für Anwenderprogramme.

Dieses Kapitel beschreibt diese Sonderfunktionen. Auch die Uhrfunktion, die Funktion für das analoge Potentiometer, das Speichermodul und die konstante Abfragefunktion werden in diesem Kapitel beschrieben.

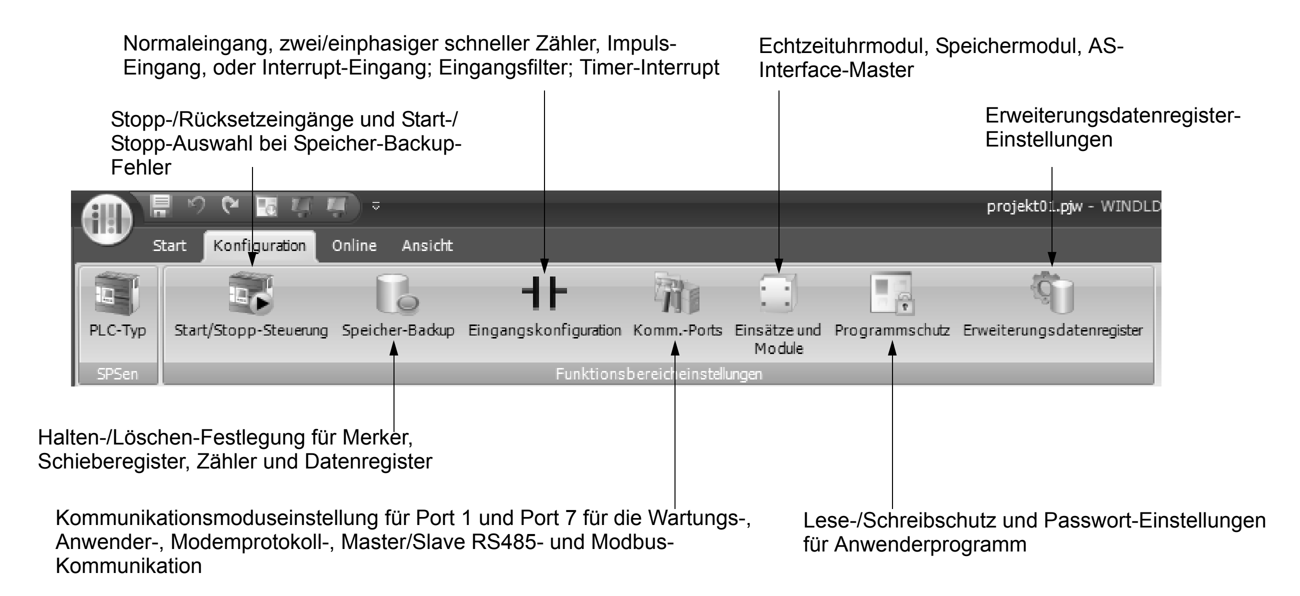
Die Kommunikationsbereicheinstellungen für die Kommunikationsfunktionen werden detailliert in den Kapiteln 17 und 25 bis 27 beschrieben.



- Da alle Funktionsbereich-Einstellungen Auswirkungen auf das Anwenderprogramm haben, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart geladen werden, nachdem Änderungen an diesen Einstellungen vorgenommen worden sind.

Funktionsbereicheinstellungen

Verschiedene spezielle Funktionen werden in den Funktionsbereich-Einstellungen programmiert. Zum Aufrufen des Dialogfensters “Funktionsbereich-Einstellungen” starten Sie bitte WindLDR auf einem Windows-PC. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfigurieren** > **Funktionsbereich-Einstellungen**. Das Dialogfeld Funktionsbereich-Einstellungen öffnet sich.



Nähere Informationen finden Sie auf den folgenden Seiten.

Stopp-Eingang und Rücksetz-Eingang

Wie auf Seite 4-5 beschrieben, kann die MicroSmart mit einem Stopp- oder Rücksetzeingang gestartet und gestoppt werden. Dieser Eingang kann im Menü Funktionsbereicheinstellungen festgelegt werden. Wenn der festgelegte Stopp- oder Rücksetzeingang eingeschaltet wird, stoppt die MicroSmart. Nähere Informationen über die Systemzustände in den Stopp- und Rücksetzmodi finden Sie auf Seite 4-7.

Da diese Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart geladen werden, nachdem Änderungen vorgenommen wurden.

Programmierung in WindLDR

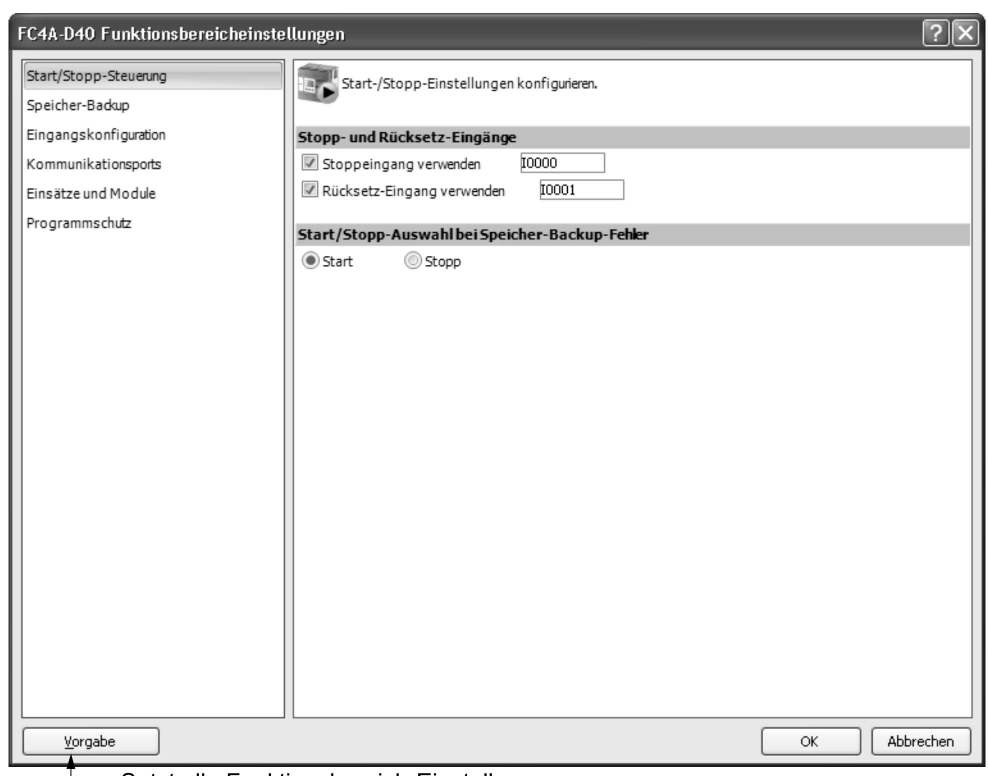
1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Start/ Stopp-Steuerung**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Start-Stopp-Steuerung öffnet sich.

2. Klicken Sie auf das Kontrollfeld unter den Stopp- und Rücksetz-Eingängen.

   Stopp-Eingang: Klicken Sie auf das Kontrollkästchen links von “Stopp-Eingang verwenden” und geben Sie in das Feld Stopp-Eingang eine beliebige Eingangsnummer ein, die am CPU-Modul verfügbar ist.

   Rücksetz-Eingang: Klicken Sie auf das Kontrollkästchen links von “Rücksetz-Eingang verwenden” und geben Sie in das Feld Rücksetz-Eingang eine beliebige Rücksetznummer ein, die am CPU-Modul verfügbar ist.

Dieses Beispiel legt den Eingang I0 als Stopp-Eingang fest, und den Eingang I1 als Rücksetz-Eingang.



Setzt alle Funktionsbereich-Einstellungen auf die Vorgabewerte zurück.

Vorgabe: Es sind keine Stopp- und Rücksetz-Eingänge zugewiesen.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

Run/Stop-Auswahl bei Speicher-Backup-Fehler

Der Sondermerker M8000 für die Startkontrolle behält seinen Status beim Abschalten der CPU bei. Wenn die CPU über die Dauer der Pufferspannung hinaus ausgeschaltet bleibt, gehen die Daten, die bei einem Stromausfall beibehalten werden sollen, verloren. Im Dialogfeld Run/Stop-Auswahl bei Speicher-Backup-Fehler können Sie festlegen, ob die CPU beim Versuch, den Betrieb nach Verlust der ”gepufferten” Daten im CPU-RAM wieder aufzunehmen, gestartet oder gestoppt werden soll.

Wenn ein eingebauter Lithiumakku voll aufgeladen ist, werden die im RAM abgelegten Daten der Merker, Schieberegister, Zähler und Datenregister ungefähr 30 Tage lang gespeichert.

Da diese Einstellung das Anwenderprogramm betrifft, muss das Anwenderprogramm nach einer Änderung an dieser Einstellung in die MicroSmart geladen werden.

Programmierung in WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Start/Stopp-Steuerung**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Start-Stopp-Steuerung öffnet sich.

2. Wählen Sie die Registerkarte **Start**/**Stopp** aus.

Run (Vorgabe): Klicken Sie auf die Schaltfläche auf der linken Seite, wenn die CPU nach einem Speicher-Backup-Fehler gestartet werden soll.

Stop: Klicken Sie auf die Schaltfläche auf der linken Seite, um die CPU zu stoppen, wenn versucht wird, sie nach einem Speicher-Backup-Fehler zu starten.
Wenn die CPU wegen der Stop-Auswahl nicht startet, kann sie trotzdem durch Senden eines Startbefehls von WindLDR gestartet werden, welcher den Sondermerker M8000 einschaltet.
Nähere Informationen über den Run/Stop-Betrieb finden Sie auf Seite 4-5.

FC4A-D40 Funktionsbereicheinstellungen
Start/Stopp-Steuerung
Speicher-Backup
Eingangskonfiguration
Kommunikationsports
Einsätze und Module
Programmschutz
Start-/Stopp-Einstellungen konfigurieren.
Stopp- und Rücksetz-Eingänge
Stoppeingang verwenden (Keine)
Rücksetz-Eingang verwenden (Keine)
Start/Stopp-Auswahl bei Speicher-Backup-Fehler
Start Stopp
Vorgabe OK Abbrechen

Setzt alle Funktionsbereich-Einstellungen auf die Vorgabewerte zurück.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

Halten-Festlegung für Merker, Schieberegister, Zähler und Datenregister

Die Zustände der Merker- und Schieberegister-Bits werden normalerweise beim Hochfahren gelöscht. Es ist jedoch auch möglich, alle oder bestimmte Blöcke aufeinander folgender Merker- oder Schieberegister-Bits als “Halten”-Typen festzulegen. Zähler-Istwerte und Datenregisterwerte werden normalerweise beim Hochfahren gehalten. Es ist auch möglich, alle oder bestimmte Blöcke aufeinander folgender Zähler und Datenregister als “Löschen”-Typen festzulegen.

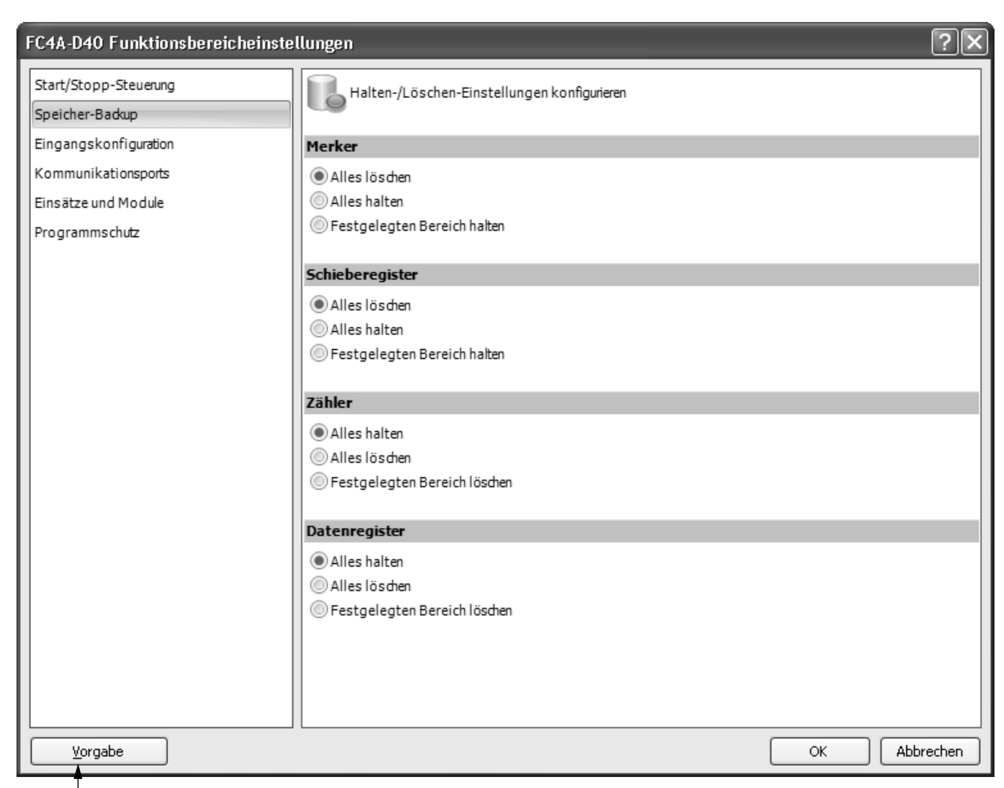
Beim Stoppen der CPU werden diese Zustände und Werte beibehalten. Wenn die CPU durch Einschalten eines angegebenen Rücksetzeingangs zurückgesetzt wird, werden diese Zustände und Werte trotz der im unten abgebildeten Dialog “Halten-/Löschen-Einstellungen konfigurieren” gezeigten Einstellungen gelöscht. Die “Halten”-/”Löschen”-Einstellungen in diesem Dialogfeld werden beim neuerlichen Hochfahren der CPU wirksam.

Da diese Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart geladen werden, nachdem Änderungen vorgenommen wurden.

Programmierung in WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Speicher-Backup**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Speicher-Backup öffnet sich.

2. Klicken Sie auf die Schaltflächen unter Merker, Schieberegister, Zähler und Datenregister, um alle zu löschen, alle zu halten oder einen festgelegten Bereich zu löschen oder zu halten.



Setzt alle Funktionsbereich-Einstellungen auf die Vorgabewerte zurück.



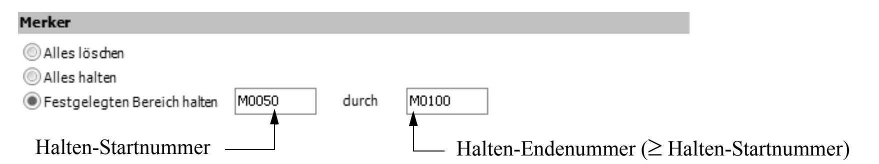
Merker 'Halten' Festlegung

Alles löschen: Alle Merker-Zustände werden beim Hochfahren gelöscht (Vorgabe).

Alles halten: Alle Merker-Zustände werden beim Hochfahren gehalten.

Festgelegten Bereich halten: Ein festgelegter Merker-Bereich wird beim Hochfahren beibehalten. Geben Sie die “Halten”-Startnummer in das linke Feld und die “Halten”-Endenummer in das rechte Feld ein. Die "Halten"-Startnummer muss kleiner oder gleich sein wie die "Halten"-Endenummer.

Die gültigen Merkernummern liegen zwischen M0 und M317 (CPU-Module FC4A-C10R2 und C4A-C10R2C) oder zwischen M0 und M1277 (andere CPU-Module). Sondermerker und AS-Interface-Merker können nicht festgelegt werden.



Wenn ein Bereich von M50 bis M100 angegeben wird, wie dies im obigen Beispiel dargestellt ist, handelt es sich bei den Merkern von M50 bis M100 um Halte-Typen, während es sich bei den Merkern von M0 bis M49 und von M101 bis M2557 um Löschen-Typen handelt.

Schieberegister 'Halten' Festlegung

Alles löschen: Alle Schieberegister-Bit-Zustände werden beim Hochfahren gelöscht (Vorgabe).

Alles halten: Alle Schieberegister-Bit-Zustände werden beim Hochfahren gehalten.

Festgelegten Bereich halten: Ein festgelegter Bereich an Schieberegister-Bits wird beim Hochfahren beibehalten. Geben Sie die “Halten”-Startnummer in das linke Feld und die “Halten”-Endenummer in das rechte Feld ein. Die "Halten"-Startnummer muss kleiner oder gleich sein wie die "Halten"-Endenummer.

Die gültigen Schieberegister-Bitnummern liegen zwischen R0 und R63 (CPU-Module FC4A-C10R2 und C4A-C10R2C) bzw. zwischen R0 und R127 (andere CPU-Module).
Wenn ein Bereich von R17 bis R32 angegeben wird, werden die Schieberegister R17 bis R32 gehalten; R0 bis R16 sowie R33 bis R127 hingegen werden gelöscht.

Zähler 'Löschen' Festlegung

Alles halten: Alle Zähler-Istwerte werden beim Hochfahren gehalten (Vorgabe).

Alles löschen: Alle Zähler-Istwerte werden beim Hochfahren gelöscht.

Festgelegten Bereich halten: Ein festgelegter Bereich von Zähler-Istwerten wird beim Hochfahren gelöscht. Geben Sie die “Löschen”-Startnummer in das linke Feld und die “Löschen”-Endenummer in das rechte Feld ein. Die "Löschen"-Startnummer muss kleiner oder gleich sein wie die "Löschen"-Endenummer.

Die gültigen Zählernummern liegen zwischen C0 und C31 (CPU-Module FC4A-C10R2 und C4A-C10R2C) bzw. zwischen C0 und C99 (andere CPU-Module).

Wenn ein Bereich von C0 bis C10 angegeben wird, werden die Zähler C0 bis C10 gelöscht; C11 bis C99 hingegen werden gehalten.

Datenregister 'Löschen' Festlegung

Alles halten: Alle Datenregisterwerte werden beim Hochfahren gehalten (Vorgabe).

Alles löschen: Alle Datenregisterwerte werden beim Hochfahren gelöscht.

Festgelegten Bereich halten: Ein festgelegter Bereich von Datenregisterwerten wird beim Hochfahren gelöscht. Geben Sie die “Löschen”-Startnummer in das linke Feld und die “Löschen”-Endenummer in das rechte Feld ein. Die "Löschen"-Startnummer muss kleiner oder gleich sein wie die "Löschen"-Endenummer.

Der Gültigkeitsbereich für die Datenregisternummern liegt zwischen D0 und D1999. Sonderregister und Erweiterungsdatenregister können nicht festgelegt werden. Alle Erweiterungsdatenregister sind Halte-Register.

Wenn ein Bereich von D100 bis D1299 angegeben wird, werden die Register D0 bis D99 gehalten; D100 bis D1299 hingegen werden gelöscht.

Schneller Zähler

Dieser Abschnitt beschreibt die Funktion des schnellen Zählers. Der schnelle Zähler dient dazu, zahlreiche Impulseingänge innerhalb einer Abfrage zu zählen. Mit dem eingebauten schnellen 16-Bit-Zähler zählt die MicroSmart unabhängig von der Zykluszeit bis zu 65535 Hochgeschwindigkeitsimpulse eines Drehgebers oder Näherungsgebers, vergleicht den Istwert mit einem Sollwert, und schaltet den Ausgang ein, wenn der Istwert den Sollwert erreicht. Diese Funktion kann für die einfache Motorsteuerung oder für die Längenmessung von Objekten verwendet werden.

Die Konfiguration des schnellen Zählers ist bei den kompakten Steuerungen anders als bei den modularen Steuerungen.

Schnelle Zähler in kompakten Steuerungen

Kompakte Steuerungen besitzen vier schnelle Zähler: von HSC1 bis HSC4. HSC1 kann als zweiphasiger oder einphasiger Schneller Zähler verwendet werden. HSC2 bis HSC4 sind einphasige Schnelle Zähler. Alle Funktionen der Schnellen Zähler werden mit Hilfe der Funktionsbereichseinstellungen in WindLDR ausgewählt.

Betriebsarten und Eingangsklemmen des Schnellen Zählers (kompakte Steuerungen)

Schneller Zähler Nr.	HSC1			HSC2	HSC3	HSC4
Eingangsklemme	I0	I1	I2	I3	I4	I5
Schneller zweiphasiger Zähler	Phase A	Phase B	Rücksetz-eingang (Phase Z)	—	—	—
Schneller einphasiger Zähler	—	Impuls-eingang	Rücksetz-eingang	Impuls-eingang	Impuls-eingang	Impuls-eingang

Für die Verkabelung von Eingangssignalen des Schnellen Zählers sollten verdrillte Zweidrahtleitungen verwendet werden.

Zweiphasiger Schneller Zähler HSC1 (kompakte Steuerungen)

Der zweiphasige Schnelle Zähler HSC1 arbeitet im Drehgebermodus und zählt Eingangsimpulse in die Eingangsklemmen I0 (Phase A) und I1 (Phase B) im Additions- oder Subtraktionsmodus (Hinauf- oder Hinunterzählen). Wenn der Istwert 65535 übersteigt oder kleiner als 0 wird, schaltet sich ein festgelegter Vergleichsausgang ein. Jede im CPU-Modul verfügbare Ausgangsklemme kann als Vergleichsausgang festgelegt werden. Wenn der Eingang I2 (Rücksetzeingang) eingeschaltet wird, wird der Istwert auf einen vorherbestimmten Rücksetzwert rückgesetzt, und der zweiphasige Schnelle Zähler zählt die nachfolgenden Eingangsimpulse ab dem Rücksetzwert.

Zwei Sonder-Datenregister und sechs Sondermerker steuern und überwachen den Betrieb des zweiphasigen Schnellen Zählers. Der Istwert wird im Datenregister D8045 (Istwert) gespeichert und bei jeder Abfrage aktualisiert. Der in D8046 (Rücksetzwert) gespeicherte Wert wird als Rücksetzwert verwendet. Wenn ein Rücksetzeingang (I2 oder M8032) eines Schnellen Zählers eingeschaltet wird, wird der Istwert in D8045 auf den in D8046 gespeicherten Wert rückgesetzt.

Der zweiphasige Schnelle Zähler wird aktiviert, während der Sondermerker M8031 des Gate-Eingangs eingeschaltet ist, und er wird deaktiviert, während M8031 ausgeschaltet ist. Wenn es zu einem Über- oder Unterlauf des Istwerts kommt, während der Zähler hinauf- oder hinunterzählt, schaltet sich der Sondermerker M8131 bzw. M8132 in der nächsten Abfrage ein. Zu diesem Zeitpunkt wird der Istwert in D8045 auf den Rücksetzwert von D8046 für die nachfolgende Zählabfrage rückgesetzt. Wenn der Sondermerker M8030 für das Rücksetzen des Vergleichsausgangs eingeschaltet wird, wird der festgelegte Vergleichsausgang ausgeschaltet. Wenn der Rücksetzeingang I2 zum Rücksetzen des Istwertes eingeschaltet wird, schaltet sich der Sondermerker M8130 für den Rücksetzstatus in der nächsten Abfrage ein. Wenn der Sondermerker M8032 für den Rücksetzeingang eingeschaltet wird, schaltet sich M8130 nicht ein. Siehe Seite 5-15.

Hinweis: Wenn der Eingang I2 als Phase Z-Eingang verwendet wird, muss der Rücksetzwert des Sonder-Datenregisters D8046 auf 0 gesetzt werden.



Sondermerker für zweiphasigen Schnellen Zähler (kompakte Steuerungen)

Festlegung	Schneller Zähler Nr.				EIN	Lesen/ Schreiben
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
Vergleichsausgang rücksetzen	M8030	—	—	—	Schaltet Vergleichsausgang aus	Lesen/ Schreiben
Gate-Eingang	M8031	—	—	—	Aktiviert Zählen	Lesen/ Schreiben
Rücksetzeingang	M8032	—	—	—	Setzt Istwert zurück	Lesen/ Schreiben
Rücksetz-Status	M8130	—	—	—	Istwert durch I2 rückgesetzt	Nur lesen
Istwert-Überlauf	M8131	—	—	—	Unterlauf aufgetreten	Nur lesen
Istwert-Unterlauf	M8132	—	—	—	Unterlauf aufgetreten	Nur lesen

Hinweis: Die Sondermerker M8130 bis M8132 schalten sich nur für eine Abfrage ein.

Sonder-Datenregister für zweiphasigen Schnellen Zähler (kompakte Steuerungen)

Bezeichnung	Schneller Zähler Nr.				Aktualisiert	Lesen/ Schreiben
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
Istwert des Schnellen Zählers	D8045	—	—	—	Bei jeder Abfrage	Nur lesen
Rücksetzwert des Schnellen Zählers	D8046	—	—	—	—	Lesen/ Schreiben

Technische Daten des zweiphasigen Schnellen Zählers (kompakte Steuerungen)

Maximale Zählfrequenz	20 kHz
Zählbereich	0 bis 65535 (16 Bits)
Betriebsmodus	Drehgeber (Phasen A, B, Z)
Gate-Steuerung	Zählen aktivieren/deaktivieren
Istwert-Rücksetzen	Der Istwert wird auf einen gegebenen Wert rückgesetzt, wenn der Istwert größer als 65535 oder kleiner als 0 wird, oder wenn der Rücksetzeingang I2 oder der Rücksetzeingangs-Sondermerker M8032 eingeschaltet wird.
Steuer-/Startrelais	Zum Steuern und Überwachen des Schnellen Zählers stehen Sondermerker zur Verfügung.
Vergleichsausgang	Jede am CPU-Modul verfügbare Ausgangsnummer kann als Vergleichsausgang festgelegt werden, der sich einschaltet, wenn der Istwert den Sollwert erreicht. Die Ausgangsnummern an den Erweiterungs-Ausgangsmodulen oder den gemischten E/A-Modulen können nicht als Vergleichsausgang festgelegt werden.

Einphasige Schnelle Zähler HSC1 bis HSC4 (kompakte Steuerungen)

HSC1 kann ebenso wie HSC2 bis HSC4 auch als einphasiger Schneller Zähler verwendet werden. Die vier einphasigen Schnellen Zähler zählen Eingangsimpulse an jener Eingangsklemme, welche den einzelnen Schnellen Zählern zugeordnet ist. Bei Erreichen des Sollwertes schaltet sich ein festgelegter Vergleichseingang ein, und der Istwert wird auf 0 rückgesetzt, um nachfolgende Eingangsimpulse zu zählen.

Zwei Sonder-Datenregister und vier Sondermerker steuern und überwachen den Betrieb der einphasigen Schnellen Zähler. Der Istwert wird in einem Sonder-Datenregister (Istwert) gespeichert und bei jeder Abfrage aktualisiert. Der in einem anderen Sonder-Datenregister (Sollwert) gespeicherte Wert wird als Sollwert verwendet. Wenn ein Sondermerker für den Rücksetzeingang eingeschaltet wird, wird der Istwert auf 0 rückgesetzt.

Der einphasige Schnelle Zähler wird aktiviert, während ein Sondermerker des Gate-Eingangs eingeschaltet ist, und er wird deaktiviert, während der Gate-Eingang ausgeschaltet ist. Wenn der Istwert den Sollwert erreicht, schaltet sich ein Sondermerker (Vergleich-EIN-Status) in der nächsten Abfrage ein. Zu diesem Zeitpunkt wird der Istwert auf 0 rückgesetzt, und der Wert, der in einem Sonder-Datenregister für den Sollwert gespeichert ist, wird im nachfolgenden Zählzyklus wirksam. Wenn der Sondermerker für das Rücksetzen des

Vergleichsausgangs eingeschaltet wird, wird der festgelegte Vergleichsausgang ausgeschaltet.

Darüber hinaus besitzt nur der einphasige Schnelle Zähler HSC1 einen Rücksetzeingang I2 und einen Sondermerker M8130 für den Rücksetzstatus. Wenn der Rücksetzeingang I2 zum Rücksetzen des Istwertes auf 0 eingeschaltet wird, schaltet sich der Sondermerker M8130 für den Rücksetzstatus in der nächsten Abfrage ein. Wenn der Sondermerker M8032 für den Rücksetzeingang eingeschaltet wird, schaltet sich M8130 nicht ein. Siehe Seite 5-16.

Sondermerker für einphasigen Schnellen Zähler (kompakte Steuerungen)

Bezeichnung	Schneller Zähler Nr.				EIN	Lesen/ Schreiben
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
Vergleichsausgang rücksetzen	M8030	M8034	M8040	M8044	Schaltet Vergleichsausgang aus	Lesen/ Schreiben
Gate-Eingang	M8031	M8035	M8041	M8045	Aktiviert Zählen	Lesen/ Schreiben
Rücksetzeingang	M8032	M8036	M8042	M8046	Setzt Istwert zurück	Lesen/ Schreiben
Rücksetz-Status	M8130	—	—	—	Istwert durch I2 rückgesetzt	Nur lesen
Vergleich-EIN-Status	M8131	M8133	M8134	M8136	Sollwert erreicht	Nur lesen

Hinweis: Die Sondermerker M8130, M8131, M8133, M8134 und M8136 schalten sich nur für eine Abfrage ein.

Sonder-Datenregister für einphasigen Schnellen Zähler (kompakte Steuerungen)

Bezeichnung	Schneller Zähler Nr.				Aktualisiert	Lesen/ Schreiben
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
Istwert des Schnellen Zählers	D8045	D8047	D8049	D8051	Bei jeder Abfrage	Nur lesen
Sollwert des Schnellen Zählers	D8046	D8048	D8050	D8052	—	Lesen/ Schreiben

Technische Daten des einphasigen Schnellen Zählers (kompakte Steuerungen)

Maximale Zählfrequenz	HSC1:20 kHz HSC2 bis HSC4:5 kHz
Zählbereich	0 bis 65535 (16 Bits)
Betriebsmodus	Addierender Zähler
Gate-Steuerung	Zählen aktivieren/deaktivieren
Istwert-Rücksetzen	Der Istwert wird auf 0 rückgesetzt, wenn der Sollwert den Istwert erreicht, oder wenn der Rücksetzeingang I2 (nur HSC1) oder ein Rücksetzeingang-Sondermerker eingeschaltet wird.
Statusrelais	Sondermerker zum Anzeigen der Betriebszustände der Schnellen Zähler.
Vergleichsausgang	Jede am CPU-Modul verfügbare Ausgangsnummer kann als Vergleichsausgang festgelegt werden, der sich einschaltet, wenn der Istwert den Sollwert erreicht. Die Ausgangsnummern an den Erweiterungs-Ausgangsmodulen oder den gemischten E/A-Modulen können nicht als Vergleichsausgang festgelegt werden.



Schnelle Zähler bei modularen Steuerungen

Modulare Steuerungen besitzen vier schnelle Zähler: von HSC1 bis HSC4. HSC1 und HSC4 können als zweiphasige oder einphasige Schnelle Zähler verwendet werden. HSC2 und HSC3 sind einphasige Schnelle Zähler. Alle Funktionen der Schnellen Zähler werden mit Hilfe der Funktionsbereichseinstellungen in WindLDR ausgewählt.

Betriebsarten und Eingangsklemmen des Schnellen Zählers (modulare Steuerungen)

Schneller Zähler Nr.	HSC1			HSC2	HSC3	HSC4		
Eingangsklemme	I0	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7
Zweiphasiger Schneller Zähler	Phase A	Phase B	Rücksetz-eingang (Phase Z)	—	—	Rücksetz-eingang (Phase Z)	Phase A	Phase B
Einphasiger Schneller Zähler	—	Impuls-eingang	Rücksetz-eingang	Impuls-eingang	Impuls-eingang	Rücksetz-eingang	—	Impuls-eingang

Für die Verkabelung von Eingangssignalen des Schnellen Zählers sollten verdrillte Zweidrahtleitugen verwendet werden.

Zweiphasige Schnelle Zähler HSC1 und HSC4 (modulare Steuerungen)

Der zweiphasige Schnelle Zähler HSC1 oder HSC4 arbeitet im Drehgebermodus und zählt Eingangsimpulse in die Eingangsklemmen I0 oder I6 (Phase A) und I1 oder I7 (Phase B) im Additions- bzw. Subtraktionsmodus (Hinauf- oder Hinunterzählen). Wenn der Istwert 65535 übersteigt oder kleiner als 0 wird, schaltet sich ein festgelegter Vergleichs-ausgang ein. Jede im CPU-Modul verfügbare Ausgangsklemme kann als Vergleichsausgang festgelegt werden. Wenn der Eingang I2 oder I5 (Rücksetzeingang) eingeschaltet wird ,wird der Istwert auf einen vorherbestimmten Rücksetzwert rückgesetzt, und der zweiphasige Schnelle Zähler zählt die nachfolgenden Eingangsimpulse ab dem Rücksetzwert.

Zwei Sonder-Datenregister und sechs Sondermerker steuern und überwachen den Betrieb eines jeden zweiphasigen Schnellen Zählers. Der Istwert wird im Datenregister D8045 oder D8051 (Istwert) gespeichert und bei jeder Abfrage aktualisiert. Der in D8046 oder D8052 (Rücksetzwert) gespeicherte Wert wird als Rücksetzwert verwendet. Wenn ein Rücksetzeingang (I2/I5 oder M8032/M8046) eines Schnellen Zählers eingeschaltet wird, wird der Istwert in D8045 oder D8051 auf den in D8046 oder D8052 gespeicherten Wert rückgesetzt.

Der zweiphasige Schnelle Zähler wird aktiviert, während der Sondermerker M8031 oder M8045 des Gate-Eingangs eingeschaltet ist, und er wird deaktiviert, während M8031 oder M8045 ausgeschaltet ist. Wenn es zu einem Über- oder Unterlauf des Istwerts kommt, während der Zähler hinauf- oder hinunterzählt, schaltet sich der Sondermerker M8131/M8136 bzw. M8132/M8137 in der nächsten Abfrage ein. Zu diesem Zeitpunkt wird der Istwert in D8045 oder D8051 auf den Rücksetzwert von D8046 oder D8052 für die nachfolgende Zählabfrage rückgesetzt. Wenn der Sondermerker M8030 oder M8044 für das Rücksetzen des Vergleichsausgangs eingeschaltet wird, wird der festgelegte Vergleichsausgang ausgeschaltet. Wenn der Rücksetzeingang I2 oder I5 zum Rücksetzen des Istwertes eingeschaltet wird, schaltet sich der Sondermerker M8130 oder M8135 für den Rücksetzstatus in der nächsten Abfrage ein. Wenn der Sondermerker M8032 oder M8046 für den Rücksetzeingang eingeschaltet wird, schaltet sich M8130 oder M8135 nicht ein. Siehe Seite 5-15.

Hinweis: Wenn der Eingang I2 oder I5 als Phase Z-Eingang verwendet wird, muss der Rücksetzwert des Sonder-Datenregisters D8046 bzw. D8052 auf 0 gesetzt werden.

Sondermerker für zweiphasigen Schnellen Zähler (modulare Steuerungen)

Bezeichnung	Schneller Zähler Nr.				EIN	Lesen/ Schreiben
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
Vergleichsausgang rücksetzen	M8030	—	—	M8044	Schaltet Vergleichsausgang aus	Lesen/ Schreiben
Gate-Eingang	M8031	—	—	M8045	Aktiviert Zählen	Lesen/ Schreiben
Rücksetzeingang	M8032	—	—	M8046	Setzt Istwert zurück	Lesen/ Schreiben
Rücksetz-Status	M8130	—	—	M8135	Istwert durch I2 oder I5 rückgesetzt	Nur lesen
Istwert-Überlauf	M8131	—	—	M8136	Unterlauf aufgetreten	Nur lesen
Istwert-Unterlauf	M8132	—	—	M8137	Unterlauf aufgetreten	Nur lesen

Hinweis: Die Sondermerker M8130 bis M8132 und M8135 bis M8137 schalten sich nur für eine Abfrage ein.

Sonder-Datenregister für zweiphasigen Schnellen Zähler (modulare Steuerungen)

Bezeichnung	Schneller Zähler Nr.				Aktualisiert	Lesen/ Schreiben
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
Istwert des Schnellen Zählers	D8045	—	—	D8051	Bei jeder Abfrage	Nur lesen
Rücksetzwert des Schnellen Zählers	D8046	—	—	D8052	—	Lesen/ Schreiben

Technische Daten des zweiphasigen Schnellen Zählers (modulare Steuerungen)

Maximale Zählfrequenz	20 kHz
Zählbereich	0 bis 65535 (16 Bits)
Betriebsmodus	Drehgeber (Phasen A, B, Z)
Gate-Steuerung	Zählen aktivieren/deaktivieren
Istwert-Rücksetzen	Der Istwert wird auf einen gegebenen Wert rückgesetzt, wenn der Istwert größer als 65535 oder kleiner als 0 wird, oder wenn der Rücksetzeingang I2/I5 oder der Rücksetzeingangs-Sondermerker M8032/M8046 eingeschaltet wird.
Steuer-/Startrelais	Zum Steuern und Überwachen des Schnellen Zählers stehen Sondermerker zur Verfügung.
Vergleichsausgang	Jede am CPU-Modul verfügbare Ausgangsnummer kann als Vergleichsausgang festgelegt werden, der sich einschaltet, wenn der Istwert den Sollwert erreicht. Die Ausgangsnummern an den Erweiterungs-Ausgangsmodulen oder den gemischten E/A-Modulen können nicht als Vergleichsausgang festgelegt werden.



Einphasige Schnelle Zähler HSC1 bis HSC4 (modulare Steuerungen)

HSC1 und HSC4 können ebenso wie HSC2 und HSC3 auch als einphasiger Schneller Zähler verwendet werden. Die vier einphasigen Schnellen Zähler zählen Eingangsimpulse an jener Eingangsklemme, welche den einzelnen Schnellen Zählern zugeordnet ist. Bei Erreichen des Sollwertes schaltet sich ein festgelegter Vergleichseingang ein, und der Istwert wird auf 0 rückgesetzt, um nachfolgende Eingangsimpulse zu zählen.

Zwei Sonder-Datenregister und vier Sondermerker steuern und überwachen den Betrieb der einphasigen Schnellen Zähler. Der Istwert wird in einem Sonder-Datenregister (Istwert) gespeichert und bei jeder Abfrage aktualisiert. Der in einem anderen Sonder-Datenregister (Sollwert) gespeicherte Wert wird als Sollwert verwendet. Wenn ein Sondermerker für den Rücksetzeingang eingeschaltet wird, wird der Istwert auf 0 rückgesetzt.

Der einphasige Schnelle Zähler wird aktiviert, während ein Sondermerker des Gate-Eingangs eingeschaltet ist, und er wird deaktiviert, während der Gate-Eingang ausgeschaltet ist. Wenn der Istwert den Sollwert erreicht, schaltet sich ein Sondermerker (Vergleich-EIN-Status) in der nächsten Abfrage ein. Zu diesem Zeitpunkt wird der Istwert auf 0 rückgesetzt, und der Wert, der in einem Sonder-Datenregister für den Sollwert gespeichert ist, wird im nachfolgenden Zählzyklus wirksam. Wenn der Sondermerker für das Rücksetzen des Vergleichsausgangs eingeschaltet wird, wird der festgelegte Vergleichsausgang ausgeschaltet.

Darüber hinaus besitzt nur der einphasige Schnelle Zähler HSC1 oder HSC4 einen Rücksetzeingang I2 oder I5 und einen Sondermerker M8130 oder M8135 für den Rücksetzstatus. Wenn der Rücksetzeingang I2 oder I5 zum Rücksetzen des Istwertes auf 0 eingeschaltet wird, schaltet sich der Sondermerker M8130 oder M8135 für den Rücksetzstatus in der nächsten Abfrage ein. Wenn der Sondermerker M8032 oder M8046 für den Rücksetzeingang eingeschaltet wird, schaltet sich M8130 oder M8135 nicht ein. Siehe Seite 5-16.

Sondermerker für einphasige Schnelle Zähler (modulare Steuerungen)

Bezeichnung	Schneller Zähler Nr.				EIN	Lesen/ Schreiben
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
Vergleichsausgang rücksetzen	M8030	M8034	M8040	M8044	Schaltet Vergleichsausgang aus	Lesen/ Schreiben
Gate-Eingang	M8031	M8035	M8041	M8045	Aktiviert Zählen	Lesen/ Schreiben
Rücksetzeingang	M8032	M8036	M8042	M8046	Setzt Istwert zurück	Lesen/ Schreiben
Rücksetz-Status	M8130	—	—	M8135	Istwert durch I2 oder I5 rückgesetzt	Nur lesen
Vergleich-EIN-Status	M8131	M8133	M8134	M8136	Sollwert erreicht	Nur lesen

Hinweis: Die Sondermerker M8130, M8131, M8133, M8134, M8135 und M8136 schalten sich nur für eine Abfrage ein.

Sonder-Datenregister für einphasige Schnelle Zähler (modulare Steuerungen)

Bezeichnung	Schneller Zähler Nr.				Aktualisiert	Lesen/ Schreiben
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
Istwert des Schnellen Zählers	D8045	D8047	D8049	D8051	Bei jeder Abfrage	Nur lesen
Sollwert des Schnellen Zählers	D8046	D8048	D8050	D8052	—	Lesen/ Schreiben

Technische Daten des einphasigen Schnellen Zählers (modulare Steuerungen)

Maximale Zählfrequenz	HSC1 und HSC4:20 kHz HSC2 und HSC3:5 kHz
Zählbereich	0 bis 65535 (16 Bits)
Betriebsmodus	Addierender Zähler
Gate-Steuerung	Zählen aktivieren/deaktivieren
Istwert-Rücksetzen	Der Istwert wird auf 0 rückgesetzt, wenn der Sollwert den Istwert erreicht, oder wenn der Rücksetzeingang I2 (HSC1) oder I5 (HSC4) oder ein Rücksetzeingang-Sondermerker eingeschaltet wird.
Statusrelais	Sondermerker zum Anzeigen der Betriebszustände der Schnellen Zähler.
Vergleichsausgang	Jede an der Steuerung verfügbare Ausgangsnummer kann als Vergleichsausgang festgelegt werden, der sich einschaltet, wenn der Istwert den Sollwert erreicht. Die Ausgangsnummern an den Erweiterungs-Ausgangsmodulen oder den gemischten E/A-Modulen können nicht als Vergleichsausgang festgelegt werden.

Istwert des Schnellen Zählers löschen

Der Istwert des Schnellen Zählers wird auf fünf unterschiedliche Arten auf den Rücksetzwert (zweiphasiger Schneller Zähler) oder auf Null (einphasiger Schneller Zähler) rückgesetzt:

- beim Hochfahren der Steuerung,
- wenn ein Anwenderprogramm in die Steuerung geladen wird,
- wenn der Rücksetzeingang I2 (HSC1) oder I5 (HSC4 nur bei der modularen Steuerung) eingeschaltet wird,
- wenn es zu einem Über- oder Unterlauf des Istwertes kommt (Zweiphasen-Typ), oder wenn der Sollwert erreicht ist (Einphasen-Typ), oder
- wenn der in den Funktionsbereicheinstellungen festgelegte Rücksetzeingang (*nicht* der Rücksetzeingang des Schnellen Zählers) eingeschaltet wird.

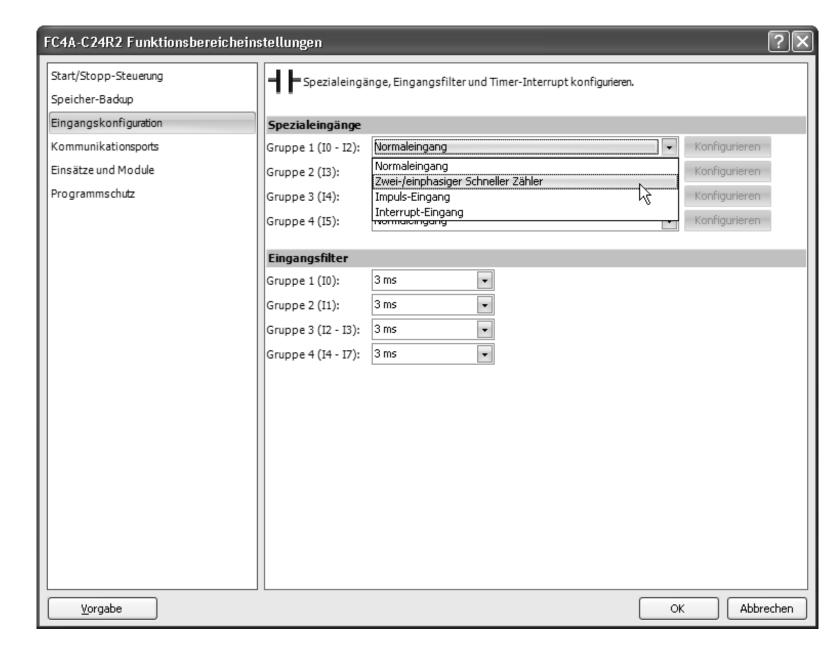
Vorsichtsmaßnahmen beim Download eines Anwenderprogramms mit Schnellem Zähler

Vor dem Download eines Anwenderprogramms, das einen Schnellen Zähler enthält, muss der Gate-Eingang ausgeschaltet werden.
Wenn der Gate-Eingang beim Download eines Anwenderprogramms, das einen Schnellen Zähler enthält, eingeschaltet ist, wird der Schnelle Zähler deaktiviert.
Um den Zählvorgang anschließend zu aktivieren, muss entweder die Microsmart angehalten und neu gestartet werden, oder es muss der Gate-Eingang ausgeschaltet und nach 3 Abtastungen wieder eingeschaltet werden.
Informationen darüber, wie der Gate-Eingang bei einem Kontaktplanprogramm um drei Abtastungen verzögert werden kann, finden Sie auf den Seiten 5-18 und 5-19.



Programmierung in WindLDR (kompakte Steuerungen)

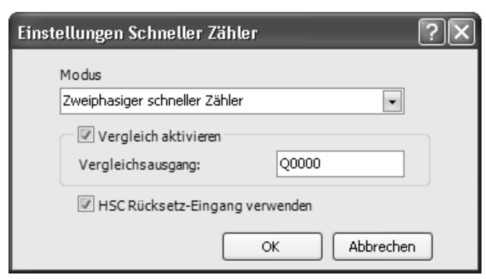
1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Eingangskonfiguration**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Eingangskonfiguration öffnet sich.



2. Wählen Sie die Option **Zwei-/einphasiger Schneller Zähler** in der Gruppe 1 der Pulldown-Liste aus, wenn Sie mit dem schnellen Zähler HSC1 arbeiten.

   Wählen Sie die Option **Schneller einphasiger Zähler** in den Gruppen 2 bis 4 der Pulldown-Liste aus, wenn Sie mit den schnellen Zählern HSC2 bis HSC4 arbeiten.

Das Dialogfeld Einstellungen Schneller Zähler öffnet sich.



Modus

Wählen Sie **Zweiphasiger Schneller Zähler** oder **Einphasiger Schneller Zähler** für HSC1 aus. Für HSC2 bis HSC4 können jeweils nur einphasige Schnelle Zähler ausgewählt werden.

CPU	Vergleichsausgang
FC4A-C10R2/C	Q0 bis Q3
FC4A-C16R2/C	Q0 bis Q6
FC4A-C24R2/C	Q0 bis Q7, Q10 bis Q11

Vergleich aktivieren

Klicken Sie auf das Kontrollkästchen, um den Vergleichsausgang des schnellen Zählers zu aktivieren, und geben Sie im Feld **Vergleichsausgang** eine Ausgangsnummer an, die im CPU-Modul zur Verfügung steht. Wenn der Sollwert erreicht ist (einphasiger schneller Zähler) oder es zu einem Über- oder Unterlauf des Istwertes kommt (zweiphasiger schneller Zähler), wird der festgelegte Vergleichsausgang eingeschaltet und bleibt solange eingeschaltet, bis ein Sondermerker (M8030, M8034, M8040, oder M8044) zum Rücksetzen des Vergleichsausgangs eingeschaltet wird.

HSC Rücksetz-Eingang verwenden

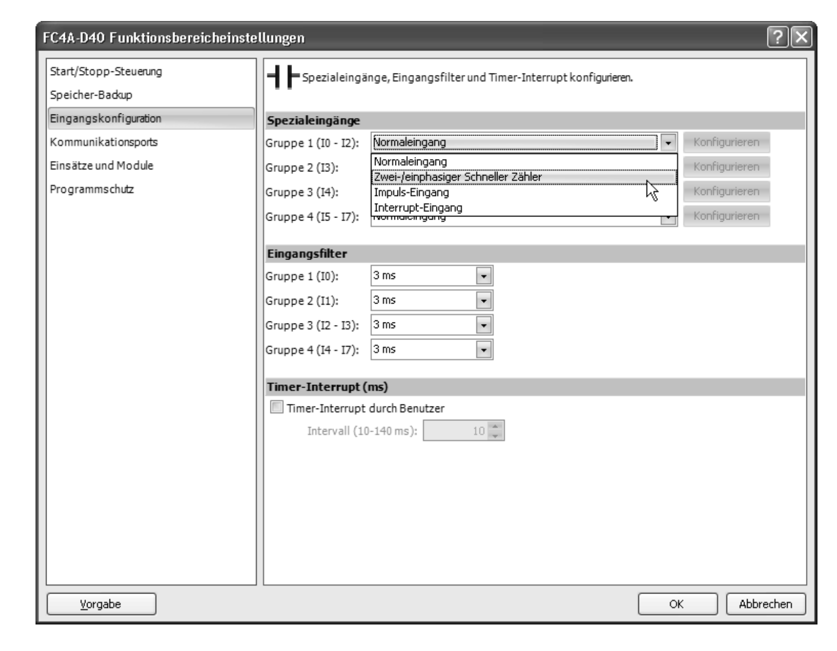
Klicken Sie auf das Kontrollkästchen, um nur für HSC1 den Rücksetzeingang I2 des Schnellen Zählers zu aktivieren. Wenn der Eingang I2 eingeschaltet wird, wird der Istwert in D8045 abhängig vom Betriebsmodus des Schnellen Zählers rückgesetzt.

Zweiphasig	Der Istwert wird auf den in D8046 gespeicherten Wert rückgesetzt (Rücksetzwert des schnellen Zählers). Der zweiphasige Schnelle Zähler zählt nachfolgende Eingangsimpulse ab dem Rücksetzwert.
Einphasig	Der Istwert wird auf 0 rückgesetzt. Der an diesem Punkt in D8046 gespeicherte Wert (Sollwert des Schnellen Zählers) wird für den nachfolgenden Zählzyklus wirksam.

Da diese Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart geladen werden, nachdem Änderungen vorgenommen wurden.

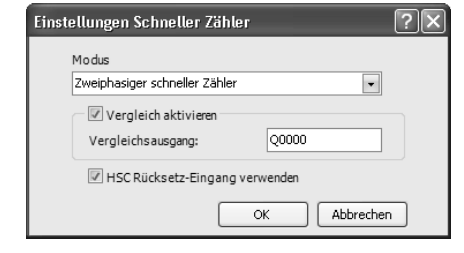
Programmierung in WindLDR (modulare Steuerungen)

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Eingangskonfiguration**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Eingangskonfiguration öffnet sich.



2. Wählen Sie die Option **Zwei-/einphasiger Schneller Zähler** in der Gruppe 1 oder 4 der Pulldown-Liste aus, wenn Sie mit dem schnellen Zähler HSC1 oder HSC4 arbeiten.

Wählen Sie die Option **Schneller einphasiger Zähler** in der Gruppe 2 oder 3 der Pulldown-Liste aus, wenn Sie mit dem schnellen Zähler HSC2 oder HSC3 arbeiten.



Das Dialogfeld Einstellungen Schneller Zähler öffnet sich

Modus

Wählen Sie **Zweiphasiger Schneller Zähler** oder **Einphasiger Schneller Zähler** für HSC1 oder HSC4 aus. Für HSC2 und HSC3 können jeweils nur einphasige Schnelle Zähler ausgewählt werden.

Vergleich aktivieren

Klicken Sie auf das Kontrollkästchen, um den Vergleichsausgang des Schnellen Zählers zu aktivieren, und geben Sie im Feld **Vergleichsausgang** eine Ausgangsnummer an, die im CPU-Modul zur Verfügung steht. Wenn es zu einem Über- oder Unterlauf des Istwertes kommt (zweiphasiger Schneller Zähler), oder wenn der Sollwert erreicht ist (einphasiger Schneller Zähler), wird der angegebene Vergleichsausgang eingeschaltet und bleibt solange eingeschaltet, bis ein Sondermerker (M8030, M8034, M8040, oder M8044) zum Rücksetzen des Vergleichsausgangs eingeschaltet wird.

HSC Rücksetz-Eingang verwenden

Klicken Sie auf das Kontrollkästchen, um nur für HSC1 den Rücksetzeingang I2 des Schnellen Zählers bzw. nur für HSC4 den Rücksetzeingang I5 des Schnellen Zählers zu aktivieren. Wenn der Eingang I2 oder I5 eingeschaltet wird, wird der Istwert in D8045 oder D8051 abhängig vom Betriebsmodus des Schnellen Zählers rückgesetzt.

Zweiphasig	Der Istwert wird auf den in D8046 oder D8052 gespeicherten Wert rückgesetzt (Rücksetzwert des schnellen Zählers). Der zweiphasige Schnelle Zähler zählt nachfolgende Eingangsimpulse ab dem Rücksetzwert.
Einphasig	Der Istwert wird auf 0 rückgesetzt. Der an diesem Punkt in D8046 oder D8052 gespeicherte Wert (Sollwert des Schnellen Zählers) wird für den nachfolgenden Zählzyklus wirksam.

Da diese Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart geladen werden, nachdem Änderungen vorgenommen wurden.

Zeit-Tabelle Zweiphasiger Schneller Zähler

Beispiel: Der Rücksetzeingang I2 wird verwendet. Q1 wird als Vergleichsausgang festgelegt.

Der zu diesem Zeitpunkt in D8046 vorhandene Wert wird zum Rücksetzwert für den nächsten Zählzyklus.

Istwert D8045

65535
65534
65533
65532

8
7
6
5
4
3
2
1
0

Phase A Eingang I0

Phase B Eingang I1

Rücksetzeingang I2

Rücksetzstatus M8130

1 Zykluszeit

Rücksetzwert D8046

5

65533

3

Gate-Eingang M8031

Vergleichsausgang Q1

Unterlauf

Überlauf

Vergleichsausgang rücksetzen M8030

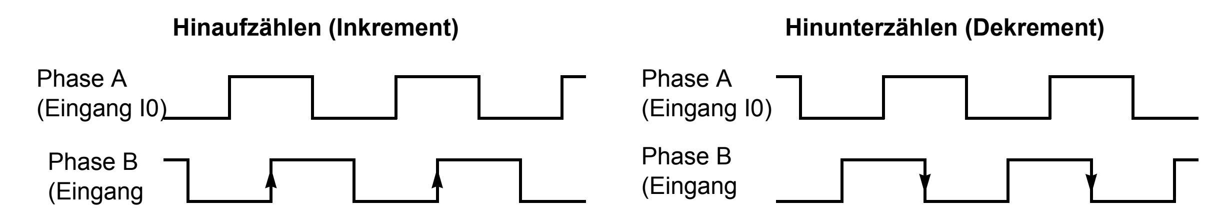
Istwert-Überlauf M 8131

1 Zykluszeit

Istwert-Unterlauf M8132

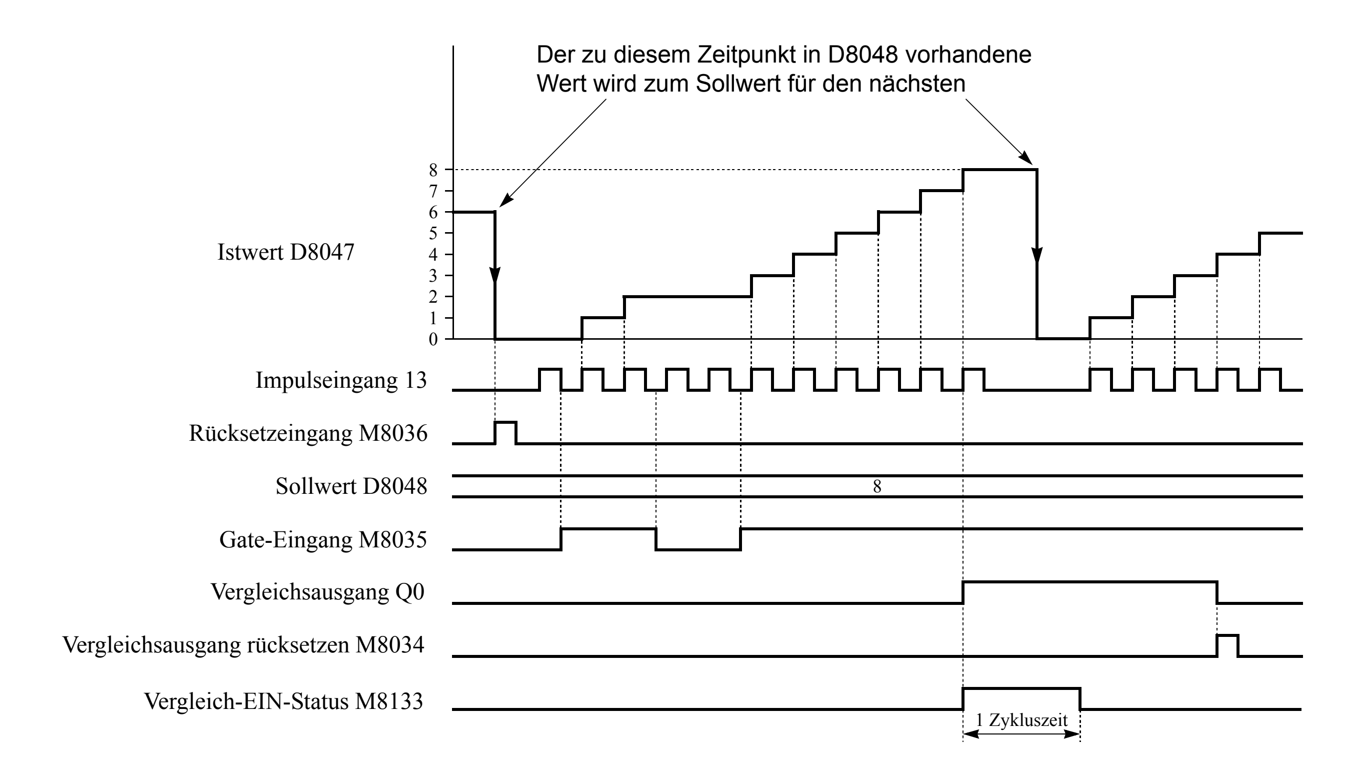
1 Zykluszeit

- Wenn der Rücksetzeingang I2 eingeschaltet wird, wird der D8046 Rücksetzwert auf den D8045 Istwert gesetzt. Danach schaltet sich der Rücksetzstatus M8130 für eine Abfrage ein. Wenn der Rücksetzeingang M8032 eingeschaltet ist, schaltet sich der Rücksetzeingang M8130 nicht ein.
- Während der Gate-Eingang M8031 eingeschaltet ist, zählt der zweiphasige Schnelle Zähler abhängig vom Phasenunterschied zwischen Phase A (Eingang I0) und Phase B (Eingang I1) hinauf oder hinunter.



Zeit-Tabelle Einphasiger Schneller Zähler

Beispiel:Einphasiger Schneller Zähler HSC2
Sollwert ist 8. Q0 wird als Vergleichsausgang festgelegt.



- Wenn der Rücksetzeingang M8036 eingeschaltet ist, wird der D8047 Istwert auf 0 gesetzt. Danach wird der D8048 Sollwert für den nächsten Zählzyklus wirksam.
- Während der Gate-Eingang M8035 eingeschaltet ist, zählt der einphasige Schnelle Zähler HSC2 die Impulseingänge in den Eingang I3.
- Der D8047 Istwert wird bei jeder Abfrage aktualisiert.
- Wenn der D8047 Istwert den D8048 Sollwert erreicht, schaltet sich der Vergleich-EIN-Status M8133 für eine Abfrage ein. Gleichzeitig schaltet sich der Vergleichsausgang Q0 ein und bleibt so lange eingeschaltet, bis der Vergleichsausgang-Rücksetzen-Befehl M8034 eingeschaltet wird.
- Wenn der D8047 Istwert den D8048 Sollwert erreicht, wird der D8048 Sollwert an diesem Punkt für den nächsten Zählzyklus wirksam.

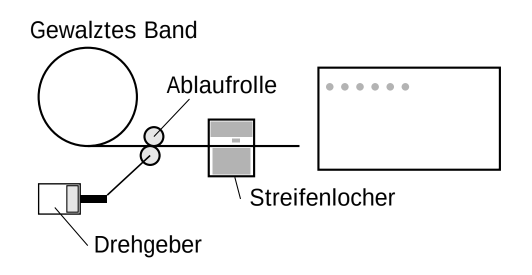


Beispiel: Zweiphasiger Schneller Zähler zum Zählen der Eingangsimpulse vom Drehgeber

Dieses Beispiel zeigt ein Programm für den zweiphasigen Schnellen Zähler HSC1 zum Ausstanzen von Löchern aus einem Papierstreifen in regelmäßigen Abständen.

Ablaufbeschreibung

Ein Drehgeber ist direkt mit der Papierzufuhrwalze verbunden. Die Ausgangsimpulse vom Drehgeber werden vom zweiphasigen Schnellen Zähler im MicroSmart CPU-Modul gezählt. Wenn der Schnelle Zähler 2700 Impulse gezählt hat, schaltet sich der Vergleichsausgang ein. Wenn der Vergleichsausgang eingeschaltet wird, setzt der Schnelle Zähler mit einem weiteren Zählzyklus fort. Der Vergleichsausgang bleibt 0,5 Sekunden lang eingeschaltet, um die Löcher in den Papierstreifen zu stanzen, und wird wieder ausgeschaltet, bevor der Schnelle Zähler weitere 2700 Impulse zählt.

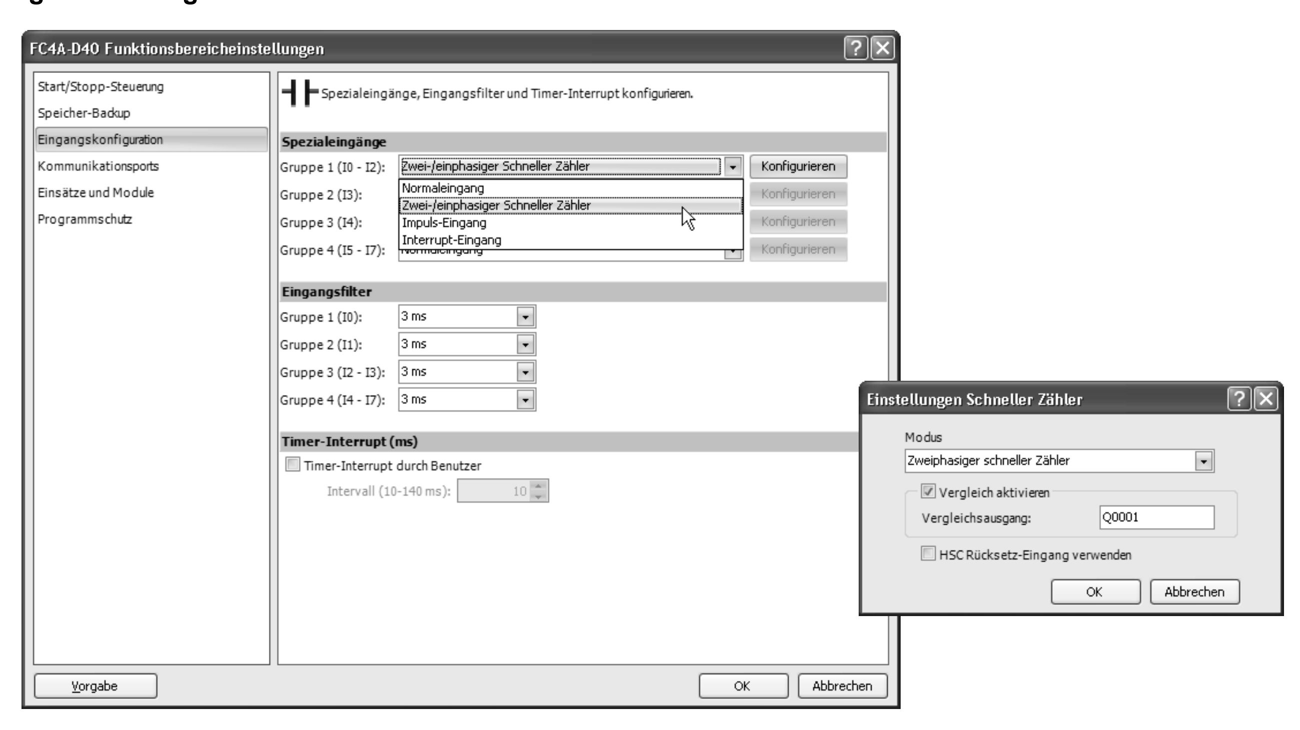


Programmparameter

Gruppe 1 (I0 - I2)	Zwei-/einphasiger Schneller Zähler
Einstellungen Schneller Zähler	Schneller zweiphasiger Zähler
Vergleich aktivieren	Ja
Vergleichsausgang	Q1
HSC Rücksetz-Eingang (I2) verwenden	Nein
HSC Rücksetzwert (D8046)	Um alle 2700 Impulse einen Istwert-Überlauf zu erzeugen, muss der Wert 62836 in D8046 gesetzt werden. (65535 – 2700 + 1 = 62836)
Zeitfunktion-Sollwert	0,5 s (zum Ausstanzen erforderlich) im TIM-Befehl programmiert

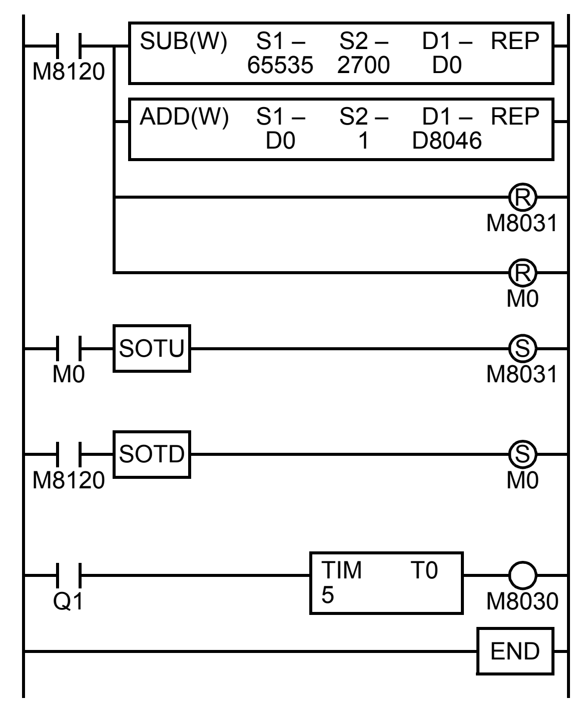
Hinweis: Dieses Beispiel verwendet das Phase-Z-Signal (Eingang I2) nicht.

Programmierung in WindLDR



Kontaktplan

Wenn die MicroSmart startet, wird der Rücksetzwert 62836 im Rücksetzwert-Sondermerker D8046 gespeichert. Der Gate-Eingang-Sondermerker M8031 wird am Ende der dritten Abfrage eingeschaltet, damit der Schnelle Zähler mit dem Zählen der Eingangsimpulse beginnt.



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

1. Abfrage
SUB- und ADD-Befehle werden zum Speichern eines Rücksetzwertes von 62836 (65535 – 2700 + 1) in D8046 (Rücksetzwert) verwendet.

M8031 (Gate-Eingang) wird ausgeschaltet.

M0 wird ausgeschaltet.

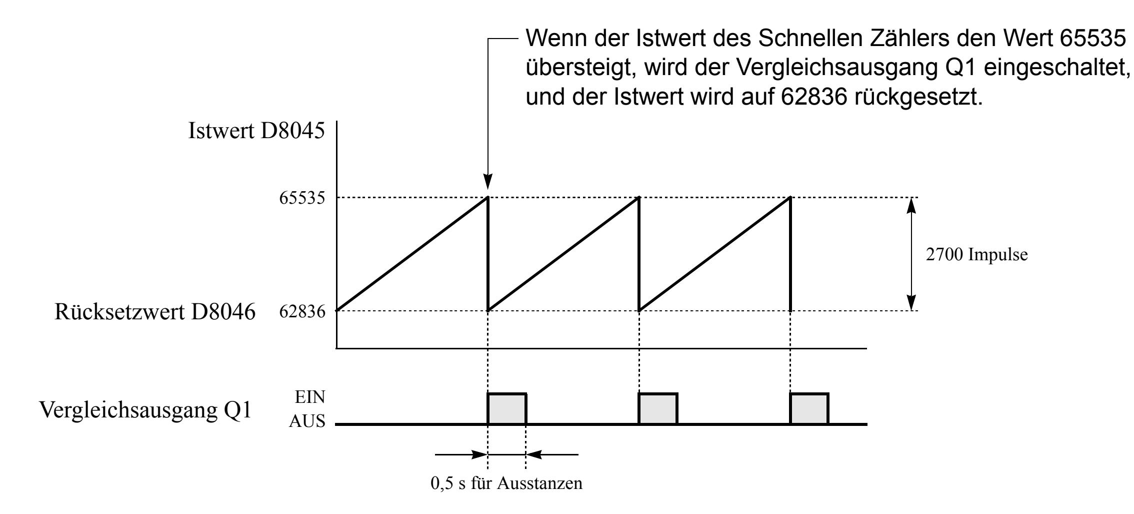
3. Abfrage
An der ansteigenden Flanke von M0 wird M8031 (Gate-Eingang) eingeschaltet. Nach der END-Verarbeitung der dritten Abfrage beginnt HSC1 mit dem Zählen.

2. Abfrage
An der fallenden Flanke von M8120 (Initialisierungsimpuls) wird M0 eingeschaltet. HSC1 wird in der END-Verarbeitung der zweiten Abfrage initialisiert.

Wenn HSC1 den Wert 65535 übersteigt, wird der Ausgang Q1 (Vergleichsausgang) eingeschaltet, um die Zeitfunktion T0 zu starten. HSC1 beginnt die Zählung zu wiederholen.

Wenn die Zeitfunktion 0,5 s stoppt, wird M8030 (Vergleichs-ausgang rücksetzen) eingeschaltet, um den Ausgang Q1 auszuschalten.

Zeitdiagramm





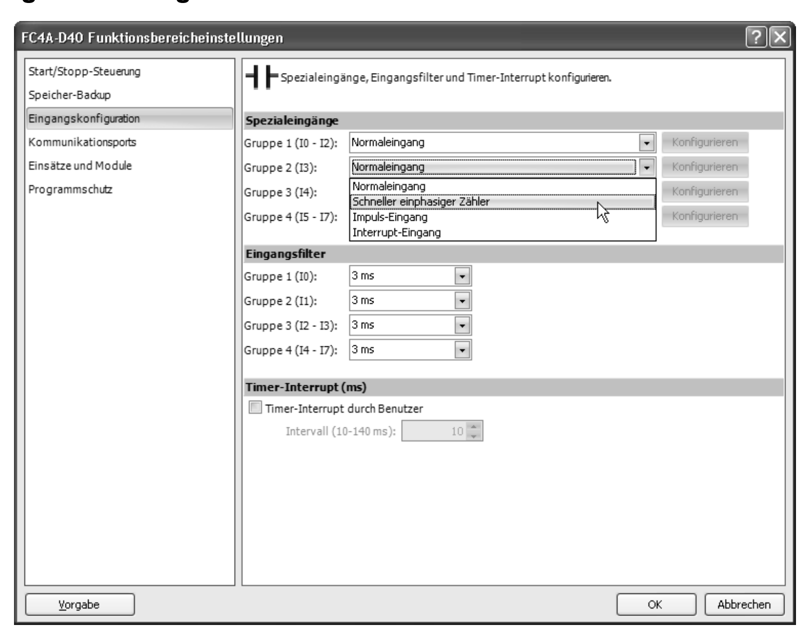
Beispiel: Schneller einphasiger Zähler

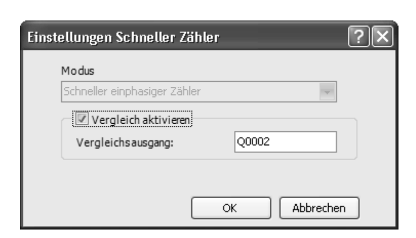
Dieses Beispiel zeigt ein Programm für den einphasigen Schnellen Zähler HSC2 zum Zählen von Eingangsimpulsen und zum Einschalten des Ausgangs Q2 alle 1000 Impulse.

Programmparameter

Gruppe 2 (I3)	Schneller einphasiger Zähler
Vergleich aktivieren	Ja
Vergleichsausgang	Q2
HSC Sollwert (D8048)	1000

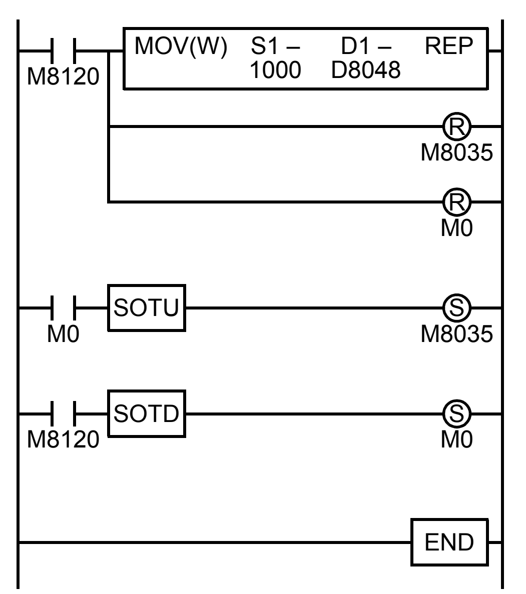
Programmierung in WindLDR





Kontaktplan

Wenn die MicroSmart startet, wird der Sollwert 1000 im Sollwert-Sondermerker D8048 gespeichert. Der Gate-Eingang-Sondermerker M8035 wird am Ende der dritten Abfrage eingeschaltet, damit der Schnelle Zähler mit dem Zählen der Eingangsimpulse beginnt.



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

1. Abfrage
Der MOV-Befehl speichert einen Rücksetzwert von 1000 im Register D8048 (Sollwert).

M8035 (Gate-Eingang) wird ausgeschaltet.

M0 wird ausgeschaltet.

3. Abfrage
An der ansteigenden Flanke von M0 wird M8035 (Gate-Eingang) eingeschaltet. Nach der END-Verarbeitung der dritten Abfrage beginnt HSC2 mit dem Zählen.

2. Abfrage
An der fallenden Flanke von M8120 (Initialisierungsimpuls) wird M0 eingeschaltet. HSC2 wird in der END-Verarbeitung der zweiten Abfrage initialisiert.

Wenn der HSC2-Istwert den Wert 1000 erreicht, wird der Ausgang Q2 (Vergleichsausgang) eingeschaltet, und HSC2 beginnt, den Zählvorgang von Null weg zu wiederholen.

Impuls-Eingang

Die Funktion des Impuls-Eingangs dient dazu, kurze Impulse von Sensorausgängen unabhängig von der Zykluszeit zu empfangen. Somit können auch Eingangsimpulse empfangen werden, die kürzer sind als eine Zykluszeit. Zum “Fangen” einer ansteigenden oder abfallenden Flanke kurzer Eingangsimpulse können vier Eingänge von I2 bis I5 festgelegt werden. Die Zustände der Impuls-Eingänge werden jeweils in den Sondermerkern M8154 bis M8157 gespeichert. Im Dialogfeld Funktionsbereicheinstellungen können die Eingänge I2 bis I5 als Impuls-Eingänge festgelegt werden.

Normale Eingangssignale, die an den Eingangsklemmen ankommen, werden gelesen, wenn der END-Befehl am Ende einer Abfrage ausgeführt wird.

Da diese Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart geladen werden, nachdem Änderungen vorgenommen wurden.

Technische Daten der Impuls-Eingänge

Mindest-Einschaltimpulsbreite	40 µs
Mindest-Ausschaltimpulsbreite	150 µs

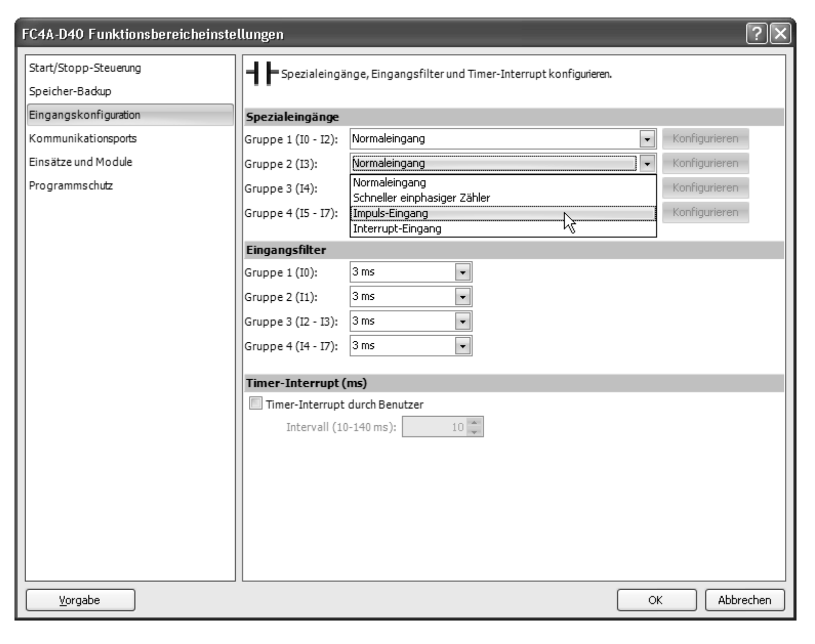
Hinweis: Die Eingangsfilter-Einstellungen haben keine Auswirkungen auf die Impuls-Eingänge. Nähere Informationen über die Eingangsfilterfunktion finden Sie auf Seite 5-27.

Impuls-Eingangsklemmen und Sondermerker für Impuls-Eingänge

Gruppe	Impuls-Eingangsnummer:	Sondermerker für Impuls-Eingang
Gruppe 1	I2	M8154
Gruppe 2	I3	M8155
Gruppe 3	I4	M8156
Gruppe 4	I5	M8157

Programmierung in WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Eingangskonfiguration**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Eingangskonfiguration öffnet sich.



Auswahl Impuls-Eingang Ansteigende/Fallende Flanke
Impuls-Eingang Ansteigende Flanke
Impuls-Eingang Fallende Flanke

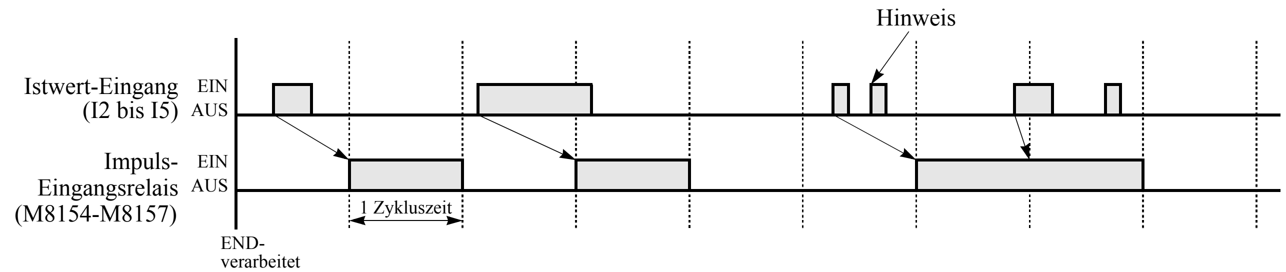


2. Wählen Sie den Befehl **Impuls-Eingang** in den Pulldown-Listen der Gruppen 1 bis 4 aus. Das Dialogfenster Impuls-Eingang wird geöffnet.

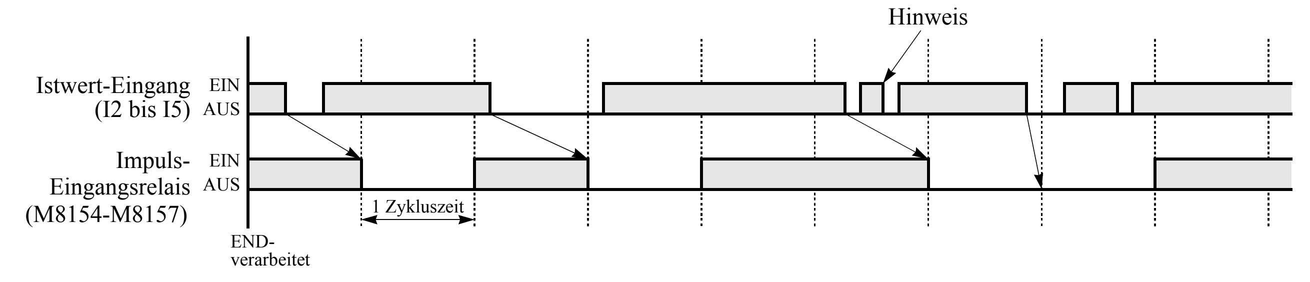


3. Wählen Sie in der Pulldown-Liste die Option **Impuls-Eingang Ansteigende Flanke** oder **Impuls-Eingang Fallende Flanke** aus.

Ansteigende Flanke von Eingangsimpulsen fangen



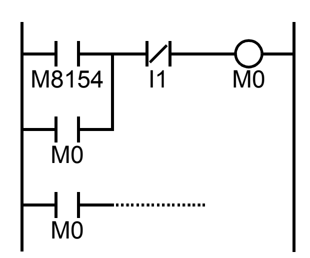
Fallende Flanke von Eingangsimpulsen fangen



Hinweis: Wenn zwei oder mehrere Impulse innerhalb einer Abfrage ankommen, werden die nachfolgenden Impulse ignoriert.

Beispiel: Impuls-Eingang halten

Wenn ein Impuls-Eingang empfangen wird, schaltet sich das Impuls-Eingangsrelais, welches einem Impuls-Eingang zugeordnet ist, für nur eine Abfrage ein. Dieses Beispiel zeigt ein Programm zum Halten eines Impuls-Eingangszustands für mehr als eine Abfrage.



Der Eingang I2 wird in den Funktionsbereicheinstellungen als Impuls-Eingang festgelegt.

Wenn der Eingang I2 eingeschaltet wird, schaltet sich der Sondermerker M8145 ein, und M0 wird im selbsthaltenden Kreis gehalten.

Wenn der NC-Eingang I1 ausgeschaltet wird, wird der Selbsthaltekreis freigegeben, und M0 wird ausgeschaltet.

M0 wird als Eingangsbedingung für die nachfolgenden Programmbefehle verwendet.

Interrupt-Eingang

Alle MicroSmart Steuerungen besitzen eine Interrupt-Eingangsfunktion. Wenn eine rasche Reaktion auf einen externen Eingang benötigt wird, wie zum Beispiel bei einer Positionssteuerung, kann der Interrupt-Eingang eine Subroutine aufrufen, die ein Interruptprogramm ausführt.

Für die Ausführung des Interrupts bei einer ansteigenden und/oder fallenden Flanke von Eingangsimpulsen können vier Eingänge von I2 bis I5 festgelegt werden. Wenn ein Interrupt durch die Eingänge I2 bis I5 ausgelöst wird, springt die Ausführung des Programms sofort zu einer vorherbestimmten Markierungsnummer, die in den Datenregistern D8032 bis D8035 gespeichert ist. Im Dialogfeld Funktionsbereicheinstellungen können die Eingänge I2 bis I5 als Interrupt-Eingang, normaler Eingang, Schneller Zähler-Eingang oder Impuls-Eingang festgelegt werden.

Normale Eingangssignale, die an den Eingangsklemmen ankommen, werden gelesen, wenn der END-Befehl am Ende einer Abfrage ausgeführt wird.

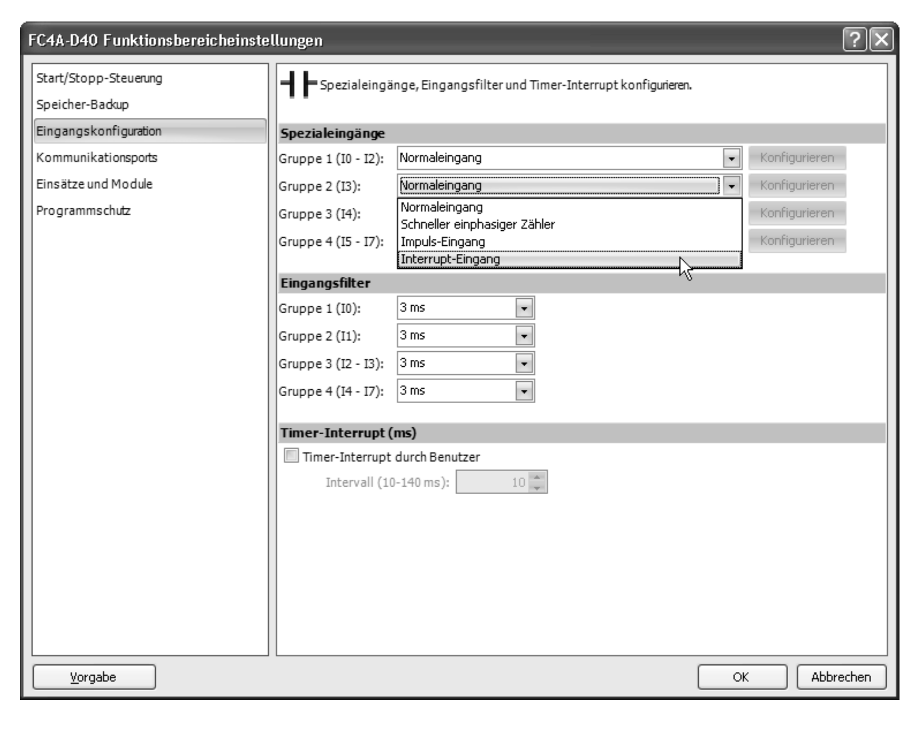
Da diese Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart geladen werden, nachdem Änderungen vorgenommen wurden.

Interrupt-Eingangsklemmen, Sonder-Datenregister und Sondermerker für Interrupt-Eingänge

Gruppe	Interrupt-Eingangsnummer	Interrupt-Eingang Sprung-Zielmarke Nr.	Interrupt-Eingangsstatus
Gruppe 1	I2	D8032	M8140
Gruppe 2	I3	D8033	M8141
Gruppe 3	I4	D8034	M8142
Gruppe 4	I5	D8035	M8143

Programmierung in WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Eingangskonfiguration**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Eingangskonfiguration öffnet sich.





Auswahl Interrupt-Eingang Ansteigende/Fallende Flanke

Interrupt bei ansteigender Flanke
Der Interrupt wird ausgeführt, wenn sich der Interrupteingang einschaltet.

Interrupt bei fallender Flanke
Der Interrupt wird ausgeführt, wenn sich der Interrupteingang ausschaltet.

Interrupt bei beiden Flanken
Der Interrupt wird ausgeführt, wenn sich der Interrupteingang ein- oder ausschaltet.

2. Wählen Sie den Befehl **Interrupt-Eingang** in den Pulldown-Listen der Gruppen 1 bis 4 aus.

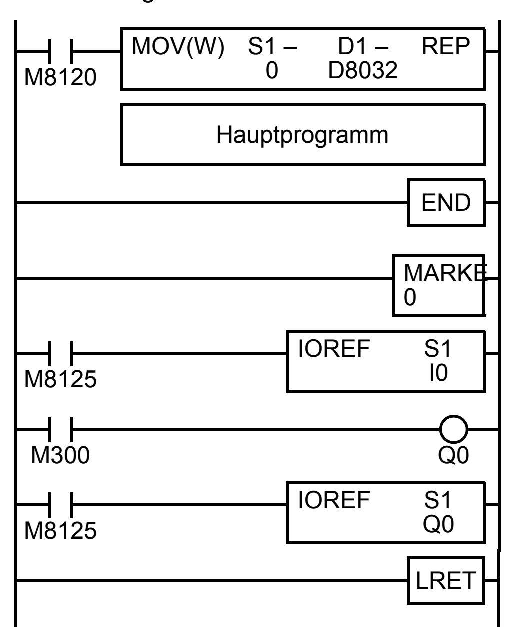
3. Wählen Sie für jede Gruppe eine Interrupt-Flanke in der Pulldownliste aus.

Interrupts deaktivieren und aktivieren

Die Interrupt-Eingänge I2 bis I5 und der zeitgesteuerte Interrupt sind normalerweise aktiviert, wenn die CPU in Betrieb ist. Sie können jedoch auch mit Hilfe des DI-Befehls einzeln deaktiviert oder mit dem EI-Befehl aktiviert werden. Wenn die Interrupt-Eingänge I2 bis I5 aktiviert sind, werden die Sondermerker M8140 bis M8143 eingeschaltet. Siehe Seite 18-9.

Beispiel: Interrupt-Eingang

Das folgende Beispiel zeigt ein Programm, bei dem die Interrupt-Eingangsfunktion verwendet wird, wobei der Eingang I2 als Interrupt-Eingang festgelegt wird. Beim Einschalten des Interrupt-Eingangs wird der Eingangs-E/A-Status sofort mit Hilfe des IOREF (E/A auffrischen) Befehls zum Ausgang Q0 übertragen, bevor der END-Befehl ausgeführt wird. Nähere Informationen über den IOREF-Befehl finden Sie auf Seite 18-7.



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

D8032 speichert 0, um die Sprungziel-Markierungsnummer 0 für den Interrupt-Eingang I2 festzulegen.

Das Interrupt-Programm wird durch den END-Befehl vom Hauptprogramm getrennt.

Wenn der Eingang I2 eingeschaltet ist, springt die Programmausführung zur Marke 0.

M8125 ist der In-Betrieb-Ausgang-Sondermerker.

IOREF liest sofort den Status des Eingangs I0 in den Merker M300.

M300 schaltet den internen Speicher des Ausgangs Q0 ein oder aus.

Ein anderer IOREF-Befehl schreibt sofort den Status des internen Speichers des Ausgangs Q0 in den aktuellen Ausgang Q0.

Der Programmablauf kehrt zum Hauptprogramm zurück.

Fügen Sie einen LRET-Befehl am Ende der Subroutine ein, um zum Hauptprogramm zurückzukehren.

Hinweise hinsichtlich der Verwendung von Interrupt-Eingängen und zeitgesteuerten Eingängen:

- Bei Verwendung eines Interrupt-Eingangs oder eines zeitgesteuerten Eingangs muss das Interruptprogramm mit Hilfe des END-Befehls am Ende des Hauptprogramms vom Hauptprogramm getrennt werden.
- Wenn ein Interruptprogramm eine andere Subroutine aufruft, können höchstens 3 Subroutinenaufrufe verschachtelt werden. Wenn mehr als 3 Aufrufe verschachtelt werden, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED eingeschaltet werden.
- Bei Verwendung eines Interrupt-Eingangs oder zeitgesteuerten Eingangs muss die Markierungsnummer des Interruptprogramms enthalten sein, das bei Auftreten eines Interrupts ausgeführt werden soll. Die in den Datenregistern D8032 bis D8036 gespeicherte Markierungsnummer legt die Interruptprogramme für die Interrupt-Eingänge I2 bis I5 bzw. den zeitgesteuerten Eingang fest.
- Wenn gleichzeitig mehr als ein Interrupt-Eingang oder ein zeitgesteuerter Interrupt eingeschaltet werden, wird die Priorität der Ausführung der Interruptprogramme in folgender Reihenfolge festgelegt: I2, I3, I4, zeitgesteuerter Interrupt, und I5. Wird ein Interrupt während der Ausführung eines anderen Interrupt-Programms initiiert, so wird das nachfolgende Interruptprogramm nach Fertigstellung des vorigen Interrupts ausgeführt. Es ist nicht möglich, mehrere Interruptprogramme gleichzeitig auszuführen.
- Wird eine Kommunikationsfunktion, wie zum Beispiel eine Datenverbindung, verwendet, so muss die Größe des Interruptprogramms auf die in der untenstehenden Tabelle angeführte ausführbare Zeit beschränkt werden.

Kommunikationsfunktion	Baudrate (bps)	Ausführungszeit des Interrupt-Programms (µs)
Nicht verwendet	—	max. 670
In Verwendung	1200, 2400, 4800, 9600	max. 670
In Verwendung	19200	max. 170

- Wenn das Interruptprogramm länger ist als der oben angeführte Wert, so beeinträchtigt dies die Leistung des gesamten Systems. So kann es vorkommen, dass die Zeit- und Filterfunktionen nicht richtig arbeiten, und dass Kommunikationsfehler in der Datenverbindung sowie in der Kommunikation mit den Anzeigeeinheiten verursacht werden. Stellen Sie sicher, dass die Ausführungszeit des Interruptprogramms innerhalb der oben angeführten Werte liegt, wobei auf die Ausführungszeiten auf Seite Seite A-1 Bezug genommen wird. Bei Verwendung von Schnellen Zählern muss die Größe des Interruptprogramms viel geringer sein.
- Bei Verwendung von Datenverbindungs- und Interrupteingängen sollten 19200 bps für die Baudrate der Datenverbindungskommunikation ausgewählt werden.
- Stellen Sie sicher, dass die Ausführungszeit des Interruptprogramms kürzer ist als die Interruptintervalle.
- Die folgenden Befehle können von Interruptprogrammen nicht verwendet werden: SOTU, SOTD, TML, TIM, TMH, TMS, CNT, CDP, CUD, SFR, SFRN, ROOT, WKTIM, WKTBL, DISP, DGRD, TXD1/2, RXD1/2, DI, EI, XYFS, CVXTY, CVYTX, PULS1/2, PWM1/2, RAMP, ZRN1/2, PID, DTML, DTIM, DTMH, DTMS und TTIM.
- Der Overhead zwischen dem Auftreten eines Interrupts und der Ausführung eines Interrupt-Programms beträgt ungefähr 60 µs. Bei Verwendung des schnellen Zählers kann der Overhead größer sein.

Zeitgesteuerter Interrupt

Zusätzlich zum Interrupt-Eingang, der im vorhergehenden Abschnitt beschrieben wurde, besitzen die modularen Steuerungen FC4A-D20RK1, FC4A-D20RS1, FC4A-D40K1 und FC4A-D40S1 auch eine zeitgesteuerte Interruptfunktion. Wenn eine Operation mehrmals wiederholt werden muss, kann der zeitgesteuerte Interrupt für den wiederholten Aufruf einer Subroutine zu vorherbestimmten Intervallen von 10 bis 140 ms verwendet werden.

Im Dialogfeld Funktionsbereicheinstellungen können Sie den zeitgesteuerten Interrupt aktivieren und das Intervall zwischen 10 und 140 ms für die Ausführung des zeitgesteuerten Interrupts festlegen. Wenn der zeitgesteuerte Interrupt aktiviert ist, springt die Programmausführung wiederholt zu der Sprungziel-Markierungsnummer, die in dem Sonder-Datenregister D8036 gespeichert ist, während die CPU arbeitet. Wenn das Interruptprogramm abgeschlossen ist, kehrt die Programmausführung an jene Adresse des Hauptprogramms zurück, an welcher der Interrupt aufgetreten ist.

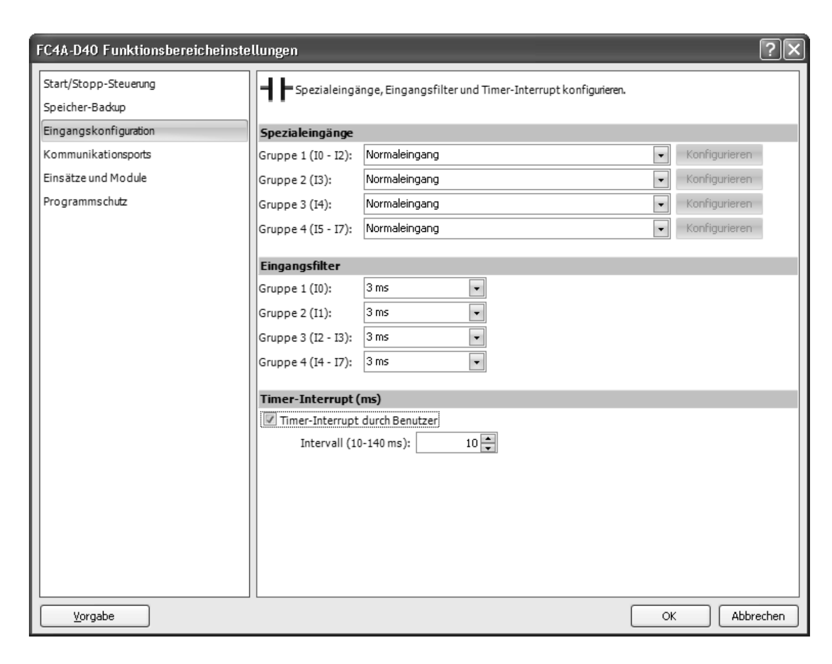
Da diese Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart geladen werden, nachdem Änderungen vorgenommen wurden.

Sonder-Datenregister und Sondermerker für zeitgesteuerte Interrupts

Interrupt	Sonder-Datenregister für zeitgesteuerten Interrupt Sprung-Zielmarke Nr.	Sondermerker für zeitgesteuerten Interruptstatus
Zeitgesteuerter Interrupt	D8036	M8144

Programmierung in WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Eingangskonfiguration**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Eingangskonfiguration öffnet sich.



2. Klicken Sie auf das Kontrollfeld unter dem Timer-Interrupt, wenn Sie die Timer-Interruptfunktion nutzen möchten.

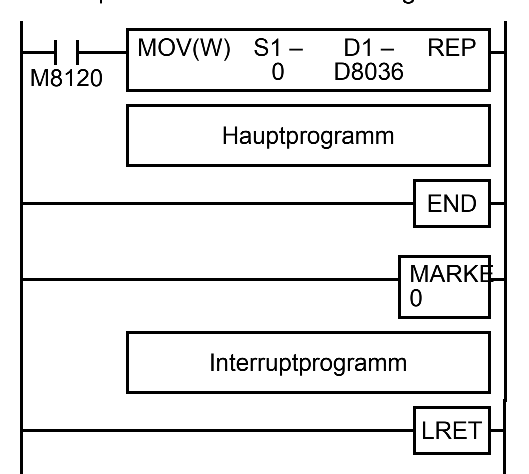
3. Wählen Sie das für den zeitgesteuerten Interrupt zu verwendende Intervall (zwischen 10 und 140 ms).

Interrupts deaktivieren und aktivieren

Der zeitgesteuerte Interrupt und die Interrupt-Eingänge I2 bis I5 sind normalerweise aktiviert, wenn die CPU in Betrieb ist. Sie können jedoch auch mit Hilfe des DI-Befehls einzeln deaktiviert oder mit dem EI-Befehl aktiviert werden. Wenn der zeitgesteuerte Interrupt aktiviert ist, wird M8144 eingeschaltet. Wenn er deaktiviert ist, wird M8144 ausgeschaltet. Siehe Seite 18-9.

Beispiel: Zeitgesteuerter Interrupt

Die folgenden Beispiele zeigen ein Programm, das die zeitgesteuerte Interruptfunktion verwendet. Die Funktionsbereicheinstellungen müssen ebenfalls vorgenommen werden, um die zeitgesteuerte Interruptfunktion wie auf der vorigen Seite beschrieben zu verwenden.



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

D8036 speichert 0, um die Sprungziel-Markierungsnummer 0 für den zeitgesteuerten Interrupt festzulegen.

Das Interrupt-Programm wird durch den END-Befehl vom Hauptprogramm getrennt.

Während die CPU läuft, springt die Programmausführung wiederholt in Abständen, die in den Funktionsbereicheinstellungen ausgewählt wurden, zur Marke 0.

Jedes Mal, wenn das Interruptprogramm abgeschlossen ist, kehrt die Programmausführung an jene Adresse des Hauptprogramms zurück, an welcher der zeitgesteuerte Interrupt aufgetreten ist.

Fügen Sie einen LRET-Befehl am Ende der Subroutine ein, um zum Hauptprogramm zurückzukehren.

Hinweise hinsichtlich der Verwendung von zeitgesteuerten Interrupts und Interrupt-Eingängen:

- Bei Verwendung eines zeitgesteuerten Interrupts oder eines Interrupt-Eingangs muss das Interrupt-Programm mit Hilfe des END-Befehls am Ende des Hauptprogramms vom Hauptprogramm getrennt werden.
- Wenn ein Interruptprogramm eine andere Subroutine aufruft, können höchstens 3 Subroutinenaufrufe verschachtelt werden. Wenn mehr als 3 Aufrufe verschachtelt werden, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED eingeschaltet werden.
- Bei Verwendung eines zeitgesteuerten Interrupts oder Interrupt-Eingangs muss die Markierungsnummer des Interruptprogramms enthalten sein, das bei Auftreten eines Interrupts ausgeführt werden soll. Die in den Datenregistern D8032 bis D8036 gespeicherte Markierungsnummer legt die Interruptprogramme für die Interrupt-Eingänge I2 bis I5 bzw. den zeitgesteuerten Eingang fest.
- Wenn gleichzeitig mehr als ein Interrupt-Eingang oder ein zeitgesteuerter Interrupt eingeschaltet werden, wird die Priorität der Ausführung der Interruptprogramme in folgender Reihenfolge festgelegt: I2, I3, I4, zeitgesteuerter Interrupt, und I5. Wird ein Interrupt während der Ausführung eines anderen Interruptprogramms initiiert, so wird das nachfolgende Interruptprogramm nach Fertigstellung des vorigen Interrupts ausgeführt. Es ist nicht möglich, mehrere Interruptprogramme gleichzeitig auszuführen.
- Wird eine Kommunikationsfunktion, wie zum Beispiel eine Datenverbindung, verwendet, so muss die Größe des Interruptprogramms auf die in der untenstehenden Tabelle angeführte ausführbare Zeit beschränkt werden.

Kommunikationsfunktion	Baudrate (bps)	Ausführungszeit des Interrupt-Programms (µs)
Nicht verwendet	—	max. 670
In Verwendung	1200, 2400, 4800, 9600	max. 670
In Verwendung	19200	max. 170

- Wenn das Interruptprogramm länger ist als der oben angeführte Wert, so beeinträchtigt dies die Leistung des gesamten Systems. So kann es vorkommen, dass die Zeit- und Filterfunktionen nicht richtig arbeiten, und dass Kommunikationsfehler in der Datenverbindung sowie in der Kommunikation mit den Anzeigeeinheiten verursacht werden. Stellen Sie sicher, dass die Ausführungszeit des Interruptprogramms innerhalb der oben angeführten Werte liegt, wobei auf die Ausführungszeiten auf Seite Seite A-1 Bezug genommen wird. Bei Verwendung von Schnellen Zählern muss die Größe des Interruptprogramms viel geringer sein.
- Bei Verwendung von Datenverbindungs- und Interrupteingängen sollten 19200 bps für die Baudrate der Datenverbindungskommunikation ausgewählt werden.
- Stellen Sie sicher, dass die Ausführungszeit des Interruptprogramms kürzer ist als die Interruptintervalle.
- Die folgenden Befehle können von Interruptprogrammen nicht verwendet werden: SOTU, SOTD, TML, TIM, TMH, TMS, CNT, CDP, CUD, SFR, SFRN, ROOT, WKTIM, WKTBL, DISP, DGRD, TXD1/2, RXD1/2, DI, EI, XYFS, CVXTY, CVYTX, PULS1/2, PWM1/2, RAMP, ZRN1/2, PID, DTML, DTIM, DTMH, DTMS und TTIM.
- Wenn die Ausführungszeit für das Interruptprogramm bei Verwendung des zeitgesteuerten Interrupts länger als 670 µs dauert, tritt ein Anwenderprogramm-Ausführungsfehler auf, wodurch der Sondermerker M8004 eingeschaltet wird und die FEHLER-LED aufleuchtet.
- Der Overhead zwischen dem Auftreten eines Interrupts und der Ausführung eines Interrupt-Programms beträgt ungefähr 60 µs. Bei Verwendung des schnellen Zählers kann der Overhead größer sein.



Eingangsfilter

Die Eingangsfilterfunktion dient dazu, Eingangsrauschen zu unterdrücken. Die im vorhergehenden Abschnitt beschriebene Impuls-Eingangsfunktion wird zum Einlesen kurzer Eingangsimpulse in Sondermerker verwendet. Im Gegensatz dazu weist der Eingangsfilter kurze Eingangsimpulse zurück, wenn die MicroSmart mit Eingangssignalen konfrontiert wird, die Störgeräusche enthalten.

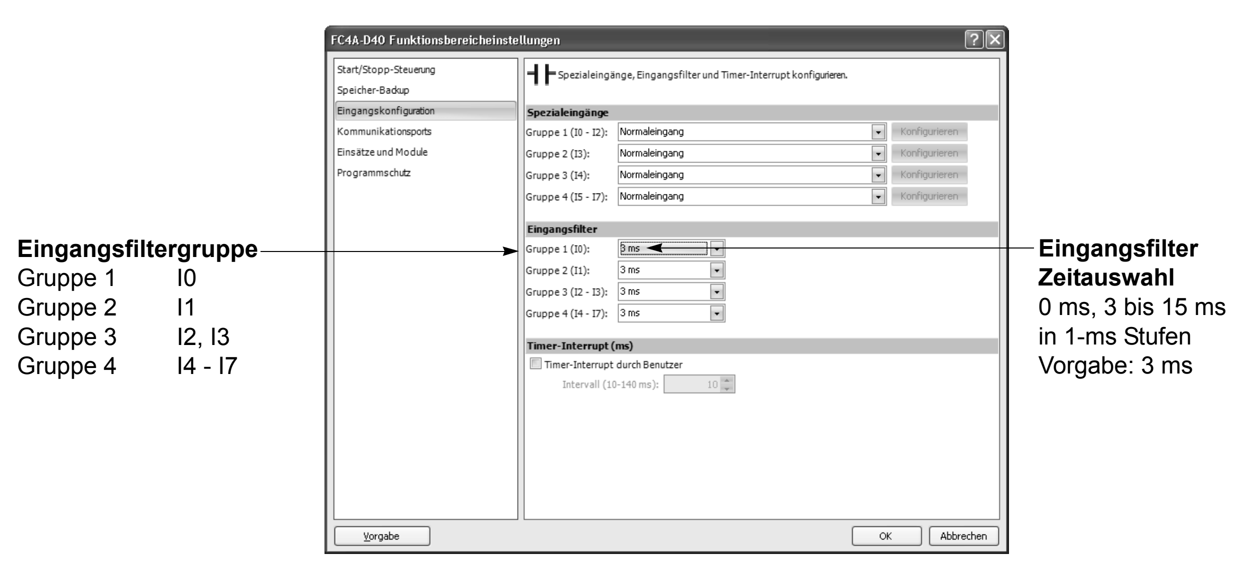
Über die Funktionsbereicheinstellungen können für die Eingänge I0 bis I7 unterschiedliche Eingangsfilterwerte in vier Gruppen ausgewählt werden. Die wählbaren Werte für die Eingangsfilter zur Weiterleitung von Eingangssignalen umfassen 0 ms bzw. den Bereich von 3 bis 15 ms in Schritten von je 1 ms. Für alle Eingänge von I0 bis I7 beträgt der Vorgabewert 3 ms. Bei den kompakten Steuerungen und den modularen Steuerungen mit 20-E/As sind die Eingänge ab I10 mit einem unveränderlichen Filter von 3 ms ausgestattet. Bei den modularen Steuerungen mit 40-E/As und bei allen Erweiterungseingangsmodulen besitzen die Eingänge ab I10 einen unveränderlichen Filter von 4 ms. Der Eingangsfilter weist Eingangssignale zurück, die kürzer sind als der ausgewählte Eingangsfilterwert minus 2 ms.

Normale Eingänge erfordern eine Impulsbreite des Filterwerts plus einer Zykluszeit, um Eingangssignale empfangen zu können. Wenn Sie die Eingangsfilterfunktion verwenden wollen, wählen Sie den Befehl **Normaleingang** auf der Seite Spezialeingang in den Funktionsbereicheinstellungen.

Da diese Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart geladen werden, nachdem Änderungen vorgenommen wurden.

Programmierung in WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Start/ Stopp-Steuerung**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Start-Stopp-Steuerung öffnet sich.



2. Wählen Sie einen Eingangsfilterwert für jede Eingangsgruppe aus.

Eingangsfilterwerte und Eingangsoperation

Abhängig von den ausgewählten Werten besitzt der Eingangsfilter drei Ansprechbereiche zum Zurückweisen oder Akzeptieren von Eingangssignalen.

Zurückweisungsbereich: Eingangssignale werden nicht durch den Filter gelassen (ausgewählter Filterwert minus 2 ms).

Nicht definierter Bereich: Eingangssignale können zurückgewiesen oder akzeptiert werden.

Akzeptanzbereich: Eingangssignale passieren den Filter (ausgewählter Filterwert).

Beispiel: Eingangsfilter 8 ms

Um Eingangsimpulse von 6 ms oder weniger zurückzuweisen, muss ein Eingangsfilterwert von 8 ms ausgewählt werden. Danach werden Eingangsimpulse von 8 ms plus eine Zykluszeit bei der END-Verarbeitung korrekt akzeptiert.

	6 ms	8 ms + 1 Abfrage	
Eingang	Zurückgewiesen	Nicht definiert	Akzeptiert



Anwenderprogrammschutz

Das Anwenderprogramm im MicroSmart CPU-Modul kann mit den Funktionsbereicheinstellungen in WindLDR lese-, schreib- oder lese-/schreibgeschützt werden. Der Schreib-/Leseschutz kann mit einem vorher festgelegten Passwort zeitweilig außer Kraft gesetzt werden.

Bei verbesserten CPU-Modulen mit einem Systemprogramm ab Version 210 kann der Leseschutz auch ohne Passwort aktiviert werden, wodurch es gänzlich unmöglich ist, das Anwenderprogramm auszulesen.



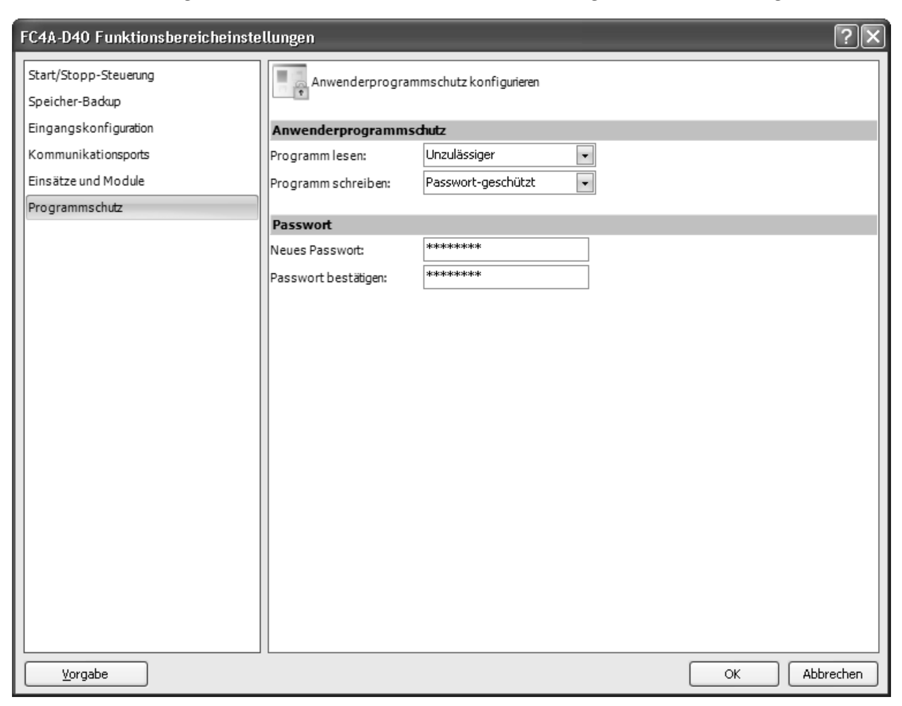
- Vor dem Ausführen der nächsten Schritte müssen Sie sich unbedingt den Schutzcode (Passwort) merken, der zum Deaktivieren des Programmschutzes benötigt wird. Wenn das Anwenderprogramm im MicroSmart CPU-Modul schreib- oder lese-/schreibgeschützt ist, kann es ohne den Schutzcode (das Passwort) nicht mehr geändert werden.



- Bei einem lesegeschützten Anwenderprogramm kann der Leseschutz nicht deaktiviert werden, wodurch es völlig unmöglich ist, das Anwenderprogramm auszulesen. Um den Leseschutz zu deaktivieren, müssen Sie ein anderes Anwenderprogramm ohne Anwenderprogrammschutz übertragen.

Programmierung in WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Programmschutz**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für den Programmschutz öffnet sich.



2. Wählen Sie unter **Anwenderprogrammschutz** den **Programm lesen** (**Programm schreiben**) aus der Pulldownliste aus.

Nicht geschützt: Das Anwenderprogramm im CPU-Modul kann ohne Passwort gelesen und geschrieben werden.

Passwort-geschützt: Verhindert ein unbefugtes Kopieren oder ein versehentliches Überschreiben des Anwenderprogramms.Der Schutz kann mit einem vorher festgelegten Passwort zeitweilig außer Kraft gesetzt werden.

Nicht zulässig: Verhindert gänzlich das Kopieren des Anwenderprogramms.Diese Option steht nur für den Leseschutz zur Verfügung und kann nicht mit einem Passwort zeitweilig außer Kraft gesetzt werden. Um diese Option verwenden zu können, benötigen Sie ein CPU-Modul ab Systemprogrammversion 210 und WindLDR ab Version 5.31.



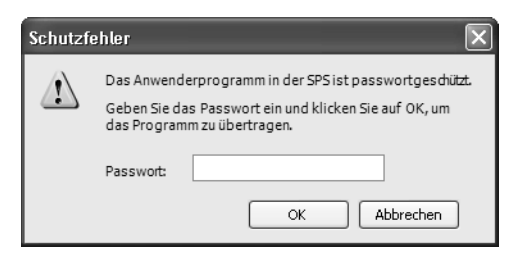
3. Geben Sie nach Auswahl eines erforderlichen Schutzmodus ein Passwort mit 1 bis 8 ASCII-Zeichen über die Tastatur in das Feld "Neues Passwort" ein, und tragen Sie dasselbe Passwort in das Feld "Passwort bestätigen" ein.

4. Klicken Sie auf **OK** und laden Sie das Anwenderprogramm nach dem Ändern der Einstellungen in die MicroSmart.

Schutz deaktivieren

Wenn das Anwenderprogramm mit einem Passwort gegen Lese- und/oder Schreiboperationen geschützt ist, kann der Schutz mit WindLDR vorübergehend aufgehoben werden.
Bei einem lesegeschützten Anwenderprogramm kann der Leseschutz nicht deaktiviert werden, wodurch es völlig unmöglich ist, das Anwenderprogramm auszulesen. Um den Leseschutz zu deaktivieren, müssen Sie ein anderes Anwenderprogramm ohne Anwenderprogrammschutz übertragen.

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **Transfer** > **Download** / **Hochladen** aus. Wenn das Anwenderprogramm im CPU-Modul lese- und/oder schreibgeschützt ist, erscheint das Dialogfenster "Schutzfehler". Wenn Sie eine Programmüberprüfung oder eine Online-Bearbeitung durchführen möchten, erscheint das Dialogfenster "Schutzfehler".



2. Geben Sie das Passwort ein und klicken Sie auf **OK**.

Der Anwenderprogrammschutz wird zeitweise deaktiviert. Beim neuerlichen Hochfahren der CPU wird der Schutz des Anwenderprogramms wieder aktiviert.

Um den Schutz zu deaktivieren oder dauerhaft zu ändern, müssen Sie die Schutzeinstellungen verändern und einen neuerlichen Download des Anwenderprogramms durchführen.

Konstante Zykluszeit

Die Zykluszeit kann abhängig davon, ob Basisbefehle oder erweiterte Befehle ausgeführt werden, unterschiedlich lang sein. Die Länge hängt auch von den Eingangsbedingungen dieser Befehle ab. Die Zykluszeit kann durch Eingabe eines erforderlichen Zykluszeit-Sollwertes in das Sonder-Datenregister D8022, das für die konstante Zykluszeit reserviert ist, konstant gemacht werden. Bei Durchführung einer präzisen, wiederholten Steuerungsaufgabe kann die Zykluszeit mit dieser Funktion konstant gemacht werden. Der Sollwert für die konstante Zykluszeit kann zwischen 1 und 1000 ms liegen.

Der Zykluszeitfehler beträgt normalerweise ±1 ms abweichend vom Sollwert. Wenn die Datenverbindung oder andere Kommunikationsfunktionen verwendet werden, kann der Zykluszeitfehler auf mehrere Millisekunden erhöht werden.

Wenn die Ist-Zykluszeit länger ist als der Zykluszeit-Sollwert, kann die Zykluszeit nicht auf den konstanten Wert reduziert werden.

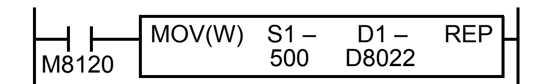
Sonder-Datenregister für die Zykluszeit

Zusätzlich zu D8022 sind drei weitere Sonder-Datenregister für die Anzeige des Ist-Wertes, des Höchstwertes und des Mindestwertes der Zykluszeit reserviert.

D8022	Sollwert für konstante Zykluszeit (1 bis 1000 ms)
D8023	Zykluszeit-Sollwert (ms)
D8024	Zykluszeit-Höchstwert (ms)
D8025	Zykluszeit-Mindestwert (ms)

Beispiel: Konstante Zykluszeit

Dieses Beispiel setzt die Zykluszeit auf einen konstanten Wert von 500 ms.



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

Wenn die CPU gestartet wird, schreibt der MOV-Befehl (Verschieben) den Wert 500 in das Sonder-Datenregister D8022.

Die Zykluszeit wird dadurch auf einen konstanten Wert von 500 ms gesetzt.



Online-Bearbeitung, Programm-Download zur im RUN-Modus

Normalerweise muss die Steuerung gestoppt werden, bevor ein Anwenderprogramm heruntergeladen werden kann (Download). Bei den Steuerungen mit 16 bzw. 24 E/As steht die Downloadfunktion allerdings auch während der Laufzeit zur Verfügung. Damit kann ein Anwenderprogramm, das geringfügige Änderungen enthält, heruntergeladen werden, während die Steuerung entweder im Punkt-zu-Punkt- oder im Mehrpunktsystem läuft. Diese Funktion ist besonders dann von Vorteil, wenn während des Steuerungsbetriebs geringfügige Veränderungen am Anwenderprogramm durchgeführt und diese Änderungen überprüft werden sollen. Die kompakte Steuerung mit 10 E/As besitzt diese Funktion nicht.

Vor der Durchführung einer Online-Bearbeitung muss ein Anwenderprogramm mit Hilfe des gewöhnlichen Programm-Downloads in die CPU geladen werden. Nun können Sie dieses Anwenderprogramm erweitern, Teile davon löschen oder kleinere Änderungen daran vornehmen und bei laufender CPU das modifizierte Anwenderprogramm mit dem Programm-Download zur im RUN-Modus oder dem Testprogramm-Download übertragen und die Änderungen online überprüfen.

Eine weitere Möglichkeit zur Verwendung dieser Funktion: laden Sie das Anwenderprogramm vom CPU-Modul in WindLDR, führen Sie die gewünschten Änderungen durch, und laden Sie das modifizierte Anwenderprogramm mit dem Teil-Download-Befehl in die CPU, während diese arbeitet.

In beiden Fällen dürfen Sie vor dem Teil-Download des Programms keine Konvertierung des Kontaktplans in Mnemonik-Code durchführen, um eine Codedatei zu erzeugen (**Start** > **Programm** > **Konvertieren**). WindLDR fügt an jede Codedatei einen einzigartigen Code an, wenn ein Kontaktplan in Mnemonik-Code konvertiert wird. Wenn der Teil-Download-Vorgang gestartet wird, vergleicht WindLDR die einzigartigen Codes der Anwenderprogramme im CPU-Modul mit dem Code des momentan in WindLDR geöffneten Programms. Nur wenn WindLDR sicherstellt, dass die einzigartigen Codes identisch sind, wird der Teil-Download freigegeben.



- Der Programm-Download zur im RUN-Modus kann unerwartete Funktionen der MicroSmart auslösen. Vor dem Starten des Programm-Downloads zur Laufzeit müssen Sie sich daher mit dieser Funktion vertraut machen und alle erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen ergreifen.
- Wenn während des Programm-Downloads zur Laufzeit ein Syntaxfehler oder Schreibfehler im Anwenderprogramm auftritt, wird die CPU gestoppt, und alle Ausgänge werden ausgeschaltet. Dies kann – je nach Art der Anwendung – zu einer gefährlichen Situation führen.

Programmierung in WindLDR

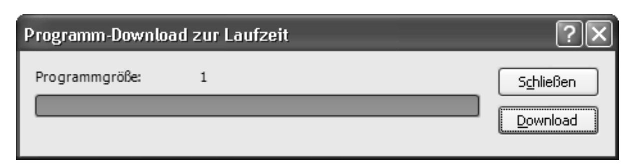
1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl Online > Überwachen > Überwachen > Online-Bearbeitung aus, während die CPU läuft.



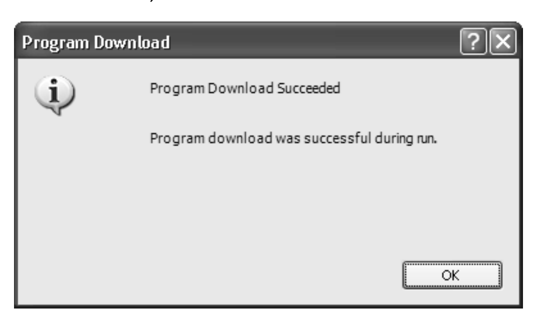
WindLDR wechselt daraufhin in den Online-Bearbeitungsmodus, wo das Anwenderprogramm bei gleichzeitiger Überwachung des CPU-Betriebs modifiziert werden kann.

2. Bearbeiten Sie das Anwenderprogramm.

3. Um die Funktion "Programm-Download zur im RUN-Modus" auszuführen, wählen Sie den Befehl **Online** > **Transfer** > **Laufzeit-Programm**. Nun öffnet sich das Dialogfenster Programm-Download.



4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Download**, um den Teil-Download zu starten.



Nachdem der Teil-Download erfolgreich ausgeführt wurde, wird das obige Dialogfeld angezeigt. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**, um zum WindLDR-Bearbeitungsbildschirm zurückzukehren.

Anwendung des Teilprogramm-Downloads:

Mit der Teil-Download-Funktion können maximal 600 Bytes (100 Schritte) des Anwenderprogramms übertragen werden. Wenn die modifizierten Segmente des Anwenderprogramms mehr als 600 Bytes umfassen, kann die Teil-Download-Funktion nicht verwendet werden. Stellen Sie also sicher, dass die Modifizierung innerhalb der genannten 600 Bytes liegt.

Wenn zwei oder mehr Segmente eines Anwenderprogramms modifiziert werden, müssen Sie darauf achten, dass der Unterschied zwischen der ersten Adresse und der letzten Adresse der Modifizierungen innerhalb von 600 Bytes (100 Schritten) liegt.

Während der Teil-Download-Vorgang aktiv ist, wird die Zykluszeit für mehrere Abfragen um ca. 200 Millisekunden pro Abfrage verlängert.

Während der Teil-Download-Vorgang aktiv ist, bleiben die Zustände der Ausgänge, Merker, Schieberegister, Zeitfunktion, Zähler und Datenregister unverändert.

Wenn die Zeit- oder Zähler-Sollwerte im CPU-RAM mit Hilfe von WindLDR (**Online > Überwachen > Überwachen**) verändert wurden, werden die neuen Sollwerte gelöscht, wenn das heruntergeladene Anwenderprogramm Änderungen an den Zeit- oder Zählerbefehlen enthält, und die Sollwerte des heruntergeladenen Anwenderprogramms werden wirksam. Auch wenn eine Zeitfunktion oder ein Zähler als Zieloperand für einen erweiterten Befehl angegeben wurde und der Zeitfunktion-/Zähler-Sollwert durch den erweiterten Befehl verändert wurde, wird der neue Sollwert gelöscht. Wenn das heruntergeladene Anwenderprogramm allerdings keine Änderungen an Zeitfunktions- oder Zählerbefehlen enthält, bleiben die neuen Sollwerte gültig.

Während der Teil-Download durchgeführt wird, werden Interrupt-Eingänge, zeitgesteuerte Interrupts und Impuls-Eingänge vorübergehend deaktiviert, bis das heruntergeladene Anwenderprogramm in den Anwenderprogrammbereich (RAM) im CPU-Modul geladen wurde.

Wenn Änderungen an Anwenderkommunikationsbefehlen, Impulsbefehlen, Eingangsfiltern, Impuls-Eingängen, Interrupt-Eingängen, Timer-Interrupts, Erweiterungsdatenregistern, Schnellen Zählern oder Funktionsbereicheinstellungen durchgeführt wurden, sollten Sie einen Download des gesamten Anwenderprogramms durchführen. Wenn der Teil-Download diese Änderungen enthält, kann das Anwenderprogramm nicht richtig funktionieren.

Wenn beim Download eines Anwenderprogramms auch die Kommentare in das CPU-Modul übertragen wurden, kann kein Teilprogramm-Download durchgeführt werden. Achten Sie darauf, dass das CPU-Modul ein Anwenderprogramm enthält, das ohne Kommentare downgeloadet wurde, damit der Teilprogramm-Download möglich ist.

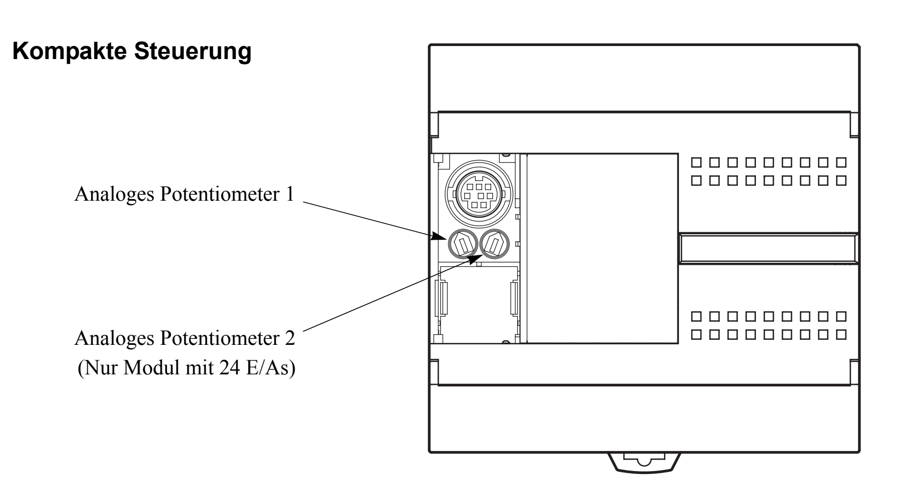


Analoge Potentiometer

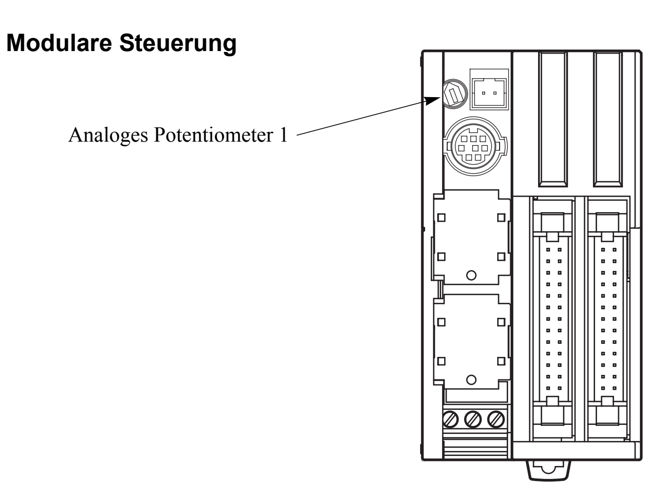
Die kompakten Steuerungen mit 10 bzw. 16 E/As sowie alle modularen Steuerungen besitzen jeweils ein analoges Potentiometer. Nur das CPU-Modul mit 24 E/As besitzt zwei analoge Potentiometer. Die mit den analogen Potentiometern 1 und 2 eingestellten Werte (0 bis 255) werden in den Datenregistern D8057 bzw. D8058 gespeichert und bei jeder Abfrage aktualisiert.

Das analoge Potentiometer kann zum Ändern des Sollwertes für eine Zeitfunktion oder einen Zähler eingesetzt werden.

Kompakte Steuerung



Modulare Steuerung

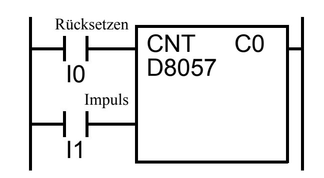


Sonder-Datenregister für analoge Potentiometer

CPU-Modul	Analoges Potentiometer 1	Analoges Potentiometer 2
FC4A-C24R2 und FC4A-C24R2C	D8057	D8058
Andere CPU-Module	D8057	—

Beispiel: Zähler-Sollwert mit analogem Potentiometer ändern

Dieses Beispiel zeigt ein Programm, mit dem ein Zähler-Sollwert mit Hilfe des analogen Potentiometers 1 geändert wird.



Der Wert des analogen Potentiometers 1 wird im Datenregister D8057 gespeichert. Der Inhalt dieses Datenregisters wird als Sollwert für den Zähler C0 verwendet.

Der Sollwert wird mit dem Potentiometer im Bereich zwischen 0 und 255 verändert.

Analogspannungseingang

Jede modulare Steuerung besitzt einen Steckeranschluss für einen Analogspannungseingang. Wird eine Analogspannung von 0 bis 10 VDC an diesem Steckeranschluss angelegt, so wird das Signal in einen digitalen Wert zwischen 0 und 255 umgewandelt, welcher im Sonder-Datenregister D8058 gespeichert wird. Die Daten werden bei jeder Abfrage aktualisiert.

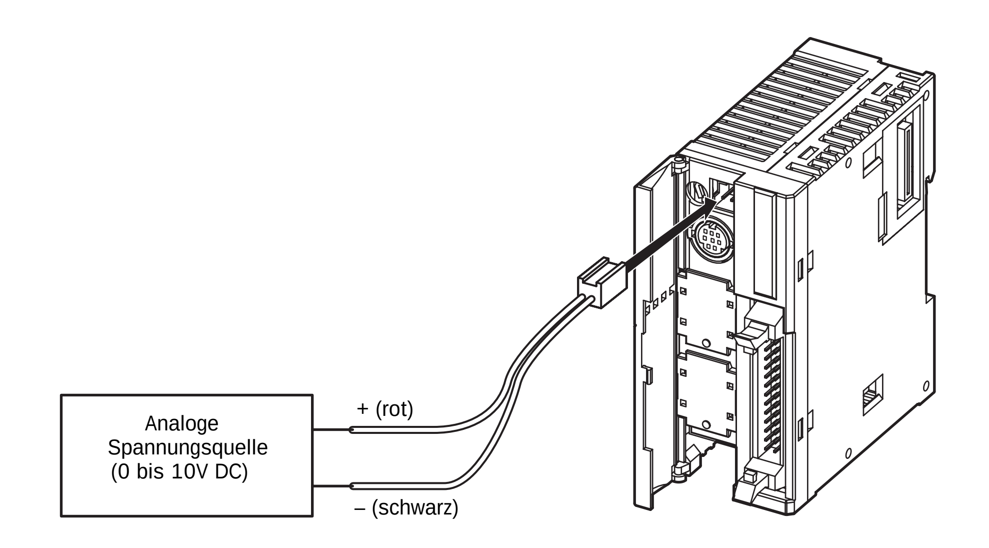
Sonder-Datenregister für Analogspannungseingang

CPU-Modul	Analogspannungseingangsdaten
Modulare Steuerungen	D8058

Verwenden Sie zum Anschließen einer externen Analogsignalquelle das beiliegende Kabel.

Das Kabel ist auch als Zubehör erhältlich.

Kabelbezeichnung	Typen-Nr.
Analogspannungseingangskabel (1m lang)	**FC4A-PMAC2P** (Packungsinhalt: 2)





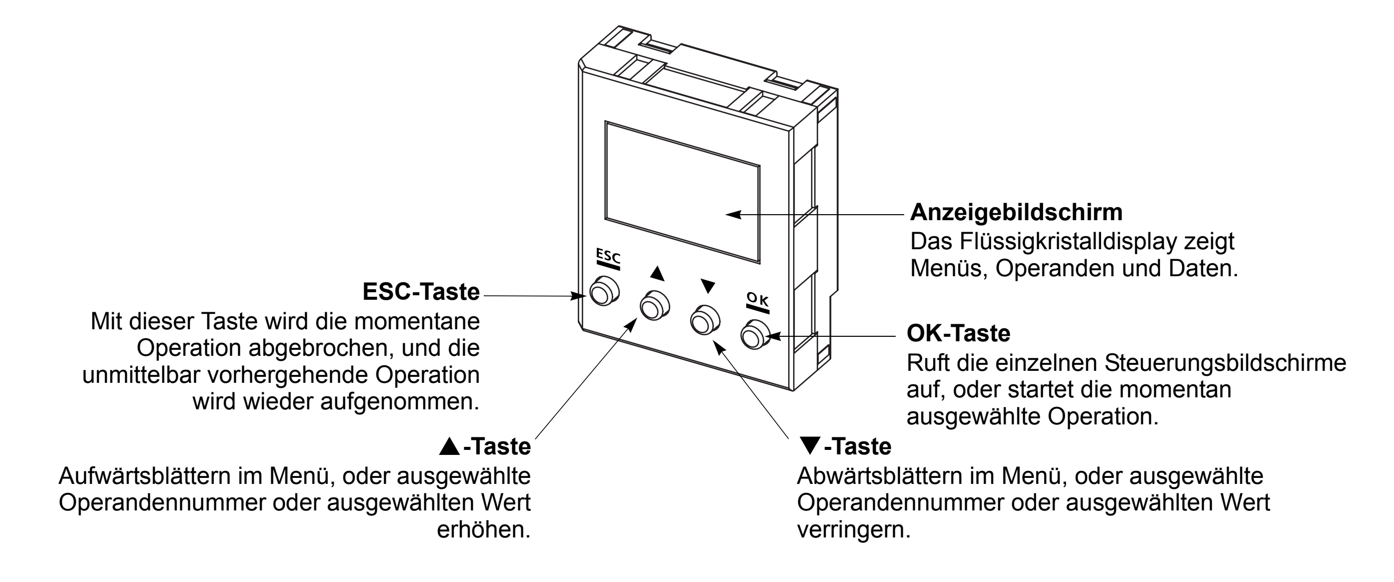
MMI-Modul

Dieser Abschnitt beschreibt die Funktionen und die Betriebsweise des optionalen MMI-Moduls (FC4A-PH1). Das MMI-Modul kann an allen kompakten Steuerungen sowie an einem MMI-Basismodul installiert werden, das neben einer beliebigen modularen Steuerung befestigt ist. Über das MMI-Modul können die RAM-Daten im CPU-Modul manipuliert werden, ohne dass dazu die Optionen des Online-Menüs der WindLDR-Software verwendet werden müssen. Die Technischen Daten des MMI-Moduls finden Sie auf Seite 2-72.

Das MMI-Modul umfasst unter anderem folgende Funktionen:

- Anzeigen von Zeit-/Zähler-Istwerten und Ändern von Zeit-/Zähler-Sollwerten
- Anzeigen und Ändern von Datenregisterwerten
- Einstellen und Rücksetzen der Bit-Operanden-Zustände, wie Eingänge, Ausgänge, Merker und Schieberegister-Bits.
- Anzeigen und Löschen von Fehlerdaten
- Starten und Stoppen der SPS
- Anzeigen und Ändern von Datum und Uhrzeit (nur bei Verwendung des Echtzeituhrmoduls)
- Bestätigen der geänderten Zeit-/Zähler-Sollwerte

Teilebeschreibung





- Schalten Sie die MicroSmart Steuerung nach dem Einbau des MMI-Moduls ein. Wenn das MMI-Modul eingebaut oder ausgebaut wird, während die MicroSmart eingeschaltet ist, kann die Funktionsweise des MMI-Moduls dadurch gestört werden.
- Wenn ein ungültiger Operand oder ein Wert über 65535 eingegeben wird, blinkt der Anzeigebildschirm, um auf diesen Fehler hinzuweisen. Wenn ein Fehlerbildschirm angezeigt wird, drücken Sie auf **ESC** und wiederholen Sie die Operation.

Tastenbedienung zum Blättern in den Menüs nach dem Einschalten

Die folgende Tabelle zeigt die Reihenfolge, in denen die einzelnen Menüs aufgerufen werden, wenn Sie nach dem Einschalten die Tasten ▼ und ▲ am MMI-Modul drücken.

Drücken Sie auf die **OK**-Taste, wenn Sie einen angezeigten Menübildschirm aufrufen möchten, um darin die Operandennummern und Werte zu verändern. Nähere Informationen über die einzelnen Operationen finden Sie auf den folgenden Seiten.

VER 0200

Startbildschirm
Zeigt entweder die Systemprogrammversion der SPS an, oder dasselbe Menü wie beim Abschalten der SPS. Die Anzeige hängt von dem Wert ab, der im speziellen Datenregister D8068 gespeichert ist (siehe nächste Seite).

Drücken Sie auf die ▼ -Taste, um zum Zeitfunktions-Menü umzuschalten.

TIM

Zeitfunktions-Menü
Zeigt einen Zeit-Istwert an und ändert den Zeit-Sollwert.

CNT

Zähler-Menü
Zeigt einen Zähler-Istwert an und ändert den Zähler-Sollwert.

DR

Datenregister-Menü
Zeigt einen Datenregisterwert an und ändert den Datenregisterwert.

I/X

Eingangsmenü
Zeigt einen Eingangsstatus an und setzt den Eingangswert oder setzt ihn zurück.

Q/Y

Ausgangsmenü
Zeigt einen Ausgangsstatus an und setzt den Ausgangswert oder setzt ihn zurück.

M

Merkermenü
Zeigt einen Merkerstatus an und setzt den Merker oder setzt ihn zurück.

R

Schieberegistermenü
Zeigt einen Schieberegister-Bit-Status an und setzt das Schieberegister-Bit oder setzt es zurück.

ERR

Fehlermenü
Zeigt allgemeine Fehlercodes an und löscht die allgemeinen Fehlercodes.

R/S

Run/Stop-Menü
Zeigt den Run/Stop-Status der SPS an und startet oder stoppt die SPS.

CAL

Kalendermenü
Zeigt die Kalenderdaten (Datum) an und verändert diese.

CLK

Uhr-Menü
Zeigt die Uhrdaten (Uhrzeit) an und verändert diese.

T/C

Menü zum Bestätigen geänderter Zeit-/Zähler-Sollwerte
Bestätigt die geänderten Zeit-/Zähler-Sollwerte.
(Die im RAM des MicroSmart CPU-Moduls geänderten Sollwerte werden in das EEPROM geschrieben.)



Auswahl des Startbildschirms des MMI-Moduls

Das spezielle Datenregister D8068 steht bei den verbesserten CPU-Modulen mit den in der folgenden Tabelle angegebenen Systemprogrammversionen zur Verfügung. Wie Sie die Systemprogrammversion eines CPU-Moduls herausfinden können, wird auf Seite 27-2 beschrieben.

CPU-Modul	Kompakt-Typ			Schmaler Typ	
	FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C	FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C	FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1 FC4A-D40K3 FC4A-D40S3
Systemprogrammversion	203 oder höher	202 oder höher	202 oder höher	202 oder höher	201 oder höher

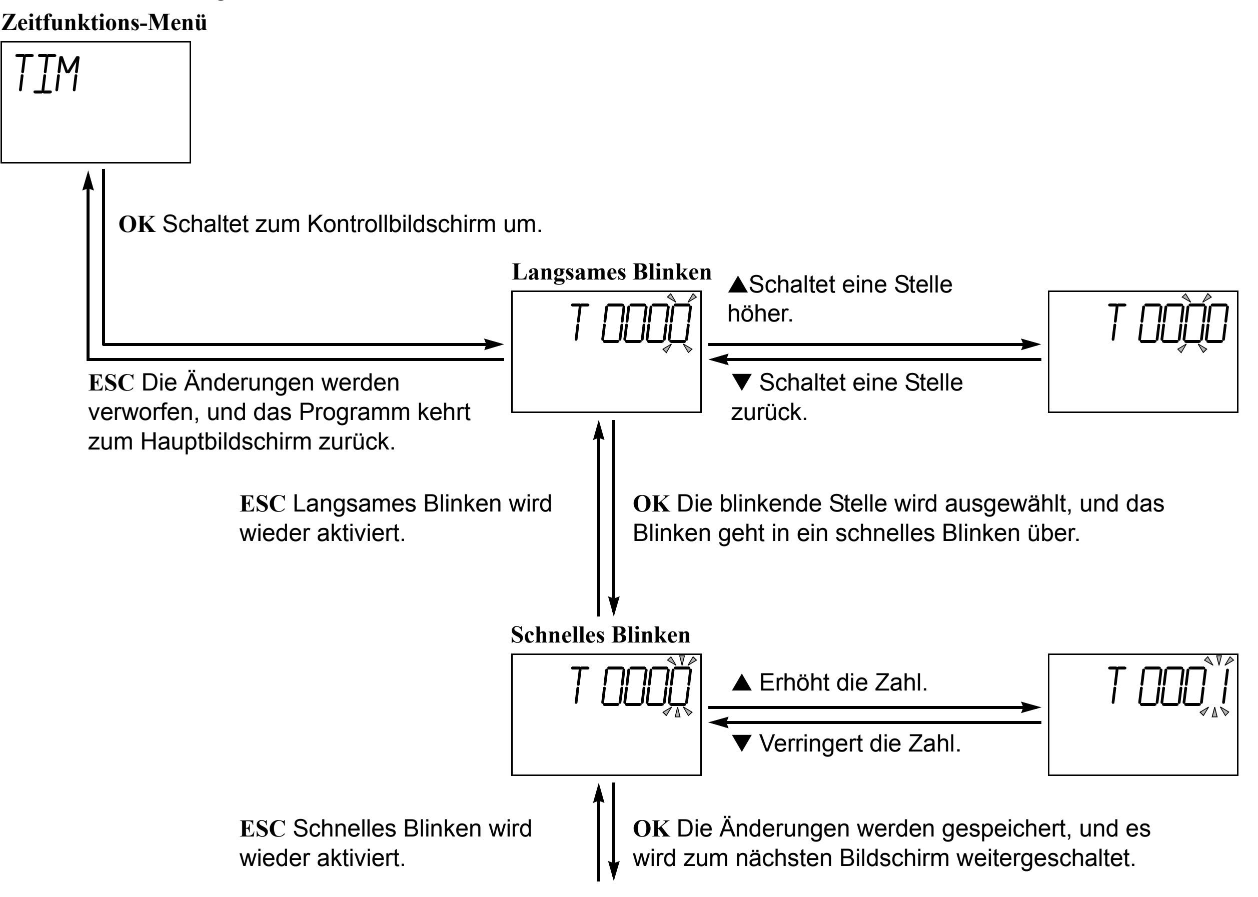
Mit D8068 kann festgelegt werden, welcher Startbildschirm beim Hochfahren des CPU-Moduls am MMI-Modul angezeigt wird.

Datenregister	Wert	Festlegung
D8068	0,2 bis 65535	Modus 1: Zeigt die Programmversion der SPS bei jedem Hochfahren der SPS an.
	1	Modus 2: Zeigt dasselbe Menü wie beim letzten Abschalten der SPS an.

Wenn ein Daten-Halten-Fehler auftritt, wird der Modus 1 unabhängig von dem im Datenregister D8068 gespeicherten Wert aktiviert.

Tastenbedienung zur Auswahl der Operandennummer

Wird die **OK**-Taste gedrückt, während ein Menübildschirm angezeigt wird, so wechselt die Anzeige in den Kontroll-bildschirm des entsprechenden Menüs. Wird zum Beispiel die **OK**-Taste gedrückt, während gerade das Zeitfunktions-Menü am Bildschirm angezeigt wird, so wechselt das Gerät in den Zeitfunktions-Kontrollbildschirm, wo Sie Operandennummern und Werte auswählen und verändern können. Beispiele dafür finden Sie auf den folgenden Seiten.

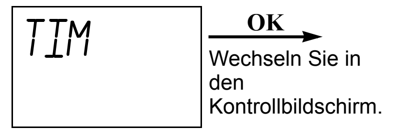


Zeit-/Zähler-Istwerte anzeigen und Zeit-/Zähler-Sollwerte verändern

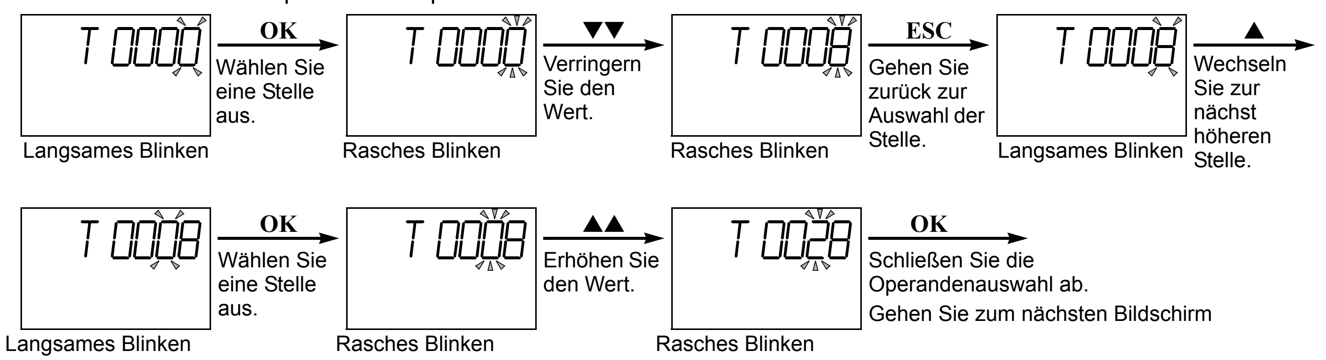
Dieser Abschnitt beschreibt das Anzeigen eines Zeitfunktions-Istwerts und das Ändern des Zeitfunktions-Sollwerts für ein Beispiel. Die gleiche Vorgangsweise gilt für die Zähler-Istwerte und die Zähler-Sollwerte.

Beispiel: Sollwert der Zeitfunktion T28 von 820 auf 900 ändern

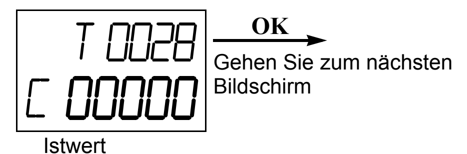
1. Wählen Sie das Zeitfunktions-Menü.



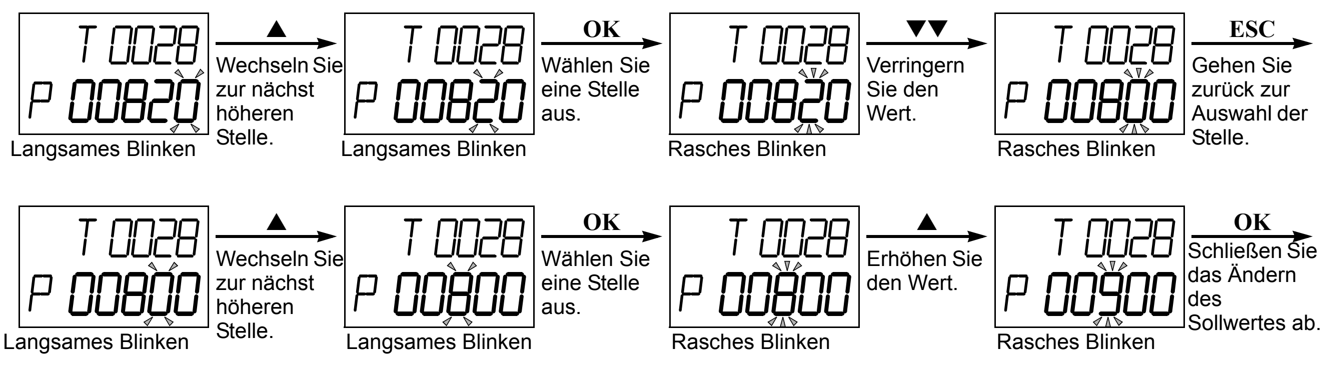
2. Wählen Sie die entsprechende Operandennummer aus.



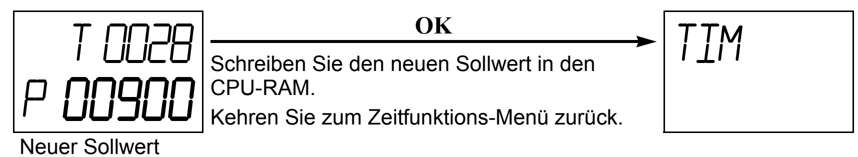
3. Nun wird der Istwert der ausgewählten Zeitfunktions-Nummer angezeigt.



4. Nun wird der Sollwert der ausgewählten Zeitfunktions-Nummer angezeigt. Ändern Sie den Sollwert wie unten beschrieben auf 900.



5. Der geänderte Sollwert wird ohne Blinken angezeigt. Schreiben Sie den neuen Sollwert in den RAM des CPU-Moduls.

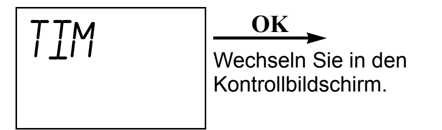


Hinweis: Die geänderten Zeit-/Zähler-Sollwerte werden im RAM der MicroSmart gespeichert und von einem Lithium-Akku 30 Tage lang gehalten. Falls dies erforderlich sein sollte, können die Sollwerte aus dem RAM der MicroSmart Steuerung mit Hilfe des auf Seite Seite 5-39 beschriebenen Menüs Geänderte Zeit-/Zähler-Sollwerte bestätigen in das EEPROM geschrieben werden. Informationen über eine Datenverschiebung in das CPU-Modul finden Sie auf Seite 7-16.

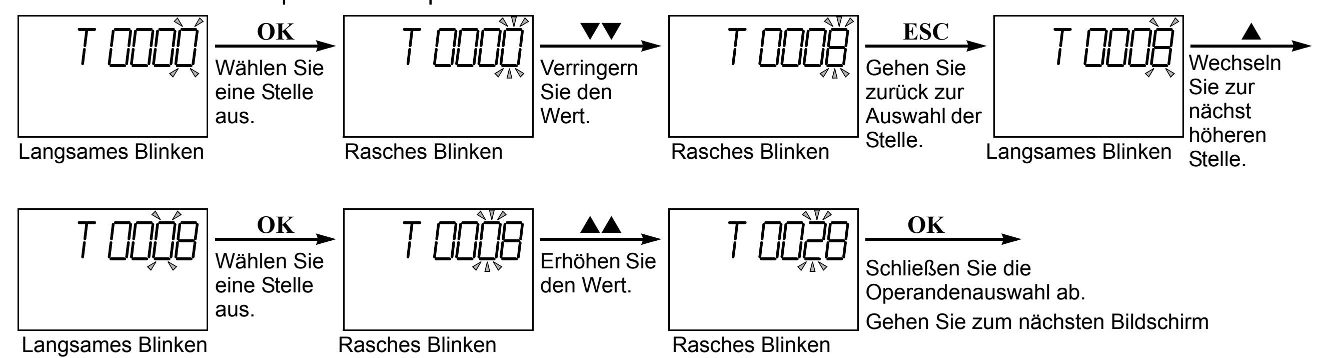


Beispiel: Wenn der Sollwert der Zeitfunktion T28 durch ein Datenregister festgelegt wird

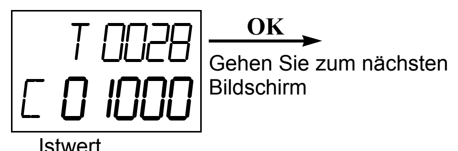
1. Wählen Sie das Zeitfunktions-Menü.



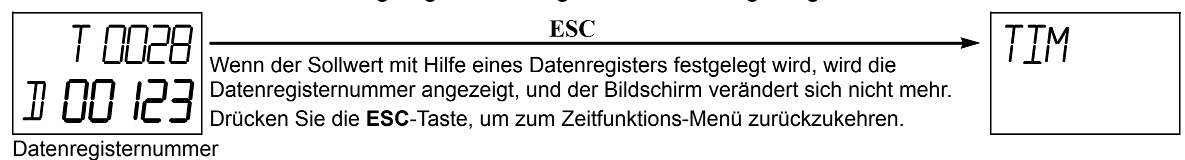
2. Wählen Sie die entsprechende Operandennummer aus.



3. Nun wird der Istwert der ausgewählten Zeitfunktions-Nummer angezeigt.



4. Nun wird die als Sollwert festgelegte Datenregisternummer angezeigt.

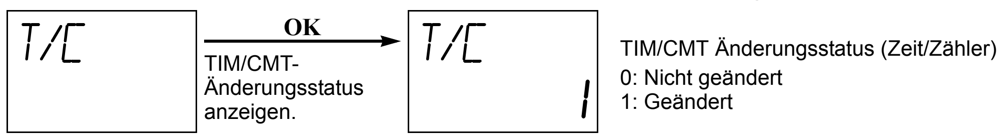


Geänderte Zeit-/Zähler-Sollwerte bestätigen

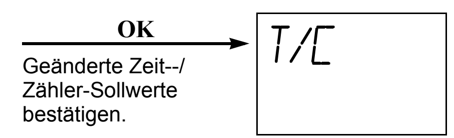
Dieser Abschnitt beschreibt, wie geänderte Zeit-/Zähler-Sollwerte vom RAM des MicroSmart CPU-Moduls in das EEPROM geschrieben werden. Bei diesem Vorgang werden die geänderten Sollwerte sowohl der Zeitfunktionen als auch der Zähler gleichzeitig geschrieben.

Die geänderten Zeit-/Zähler-Sollwerte werden im RAM des MicroSmart CPU-Moduls gespeichert und von einer Lithium-Pufferbatterie 30 Tage lang gehalten. Bei Bedarf können die geänderten Sollwerte wie unten beschrieben in das EEPROM des MicroSmart CPU-Moduls geschrieben werden. Informationen über eine Datenverschiebung in das CPU-Modul finden Sie auf Seite 7-16.

1. Wählen Sie das Menü Geänderte Zeit-/Zähler-Sollwerte bestätigen aus.



2. Bestätigen Sie die geänderten Zeit-/Zähler-Sollwerte und schreiben Sie die geänderten Werte vom RAM ins EEPROM.



Das Menü Geänderte Zeit-/Zähler-Sollwerte bestätigen wird wieder aufgerufen.

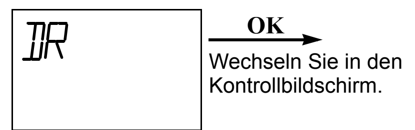
Wenn Sie den Vorgang zum Bestätigen der geänderten Zeit--/Zähler-Sollwerte abbrechen möchten, drücken Sie auf die **ESC**-Taste und nicht auf die **OK**-Taste; dadurch wird das Menü Geänderte Zeit--/Zähler-Sollwerte bestätigen wieder aufgerufen.

Anzeigen und Ändern von Datenregisterwerten

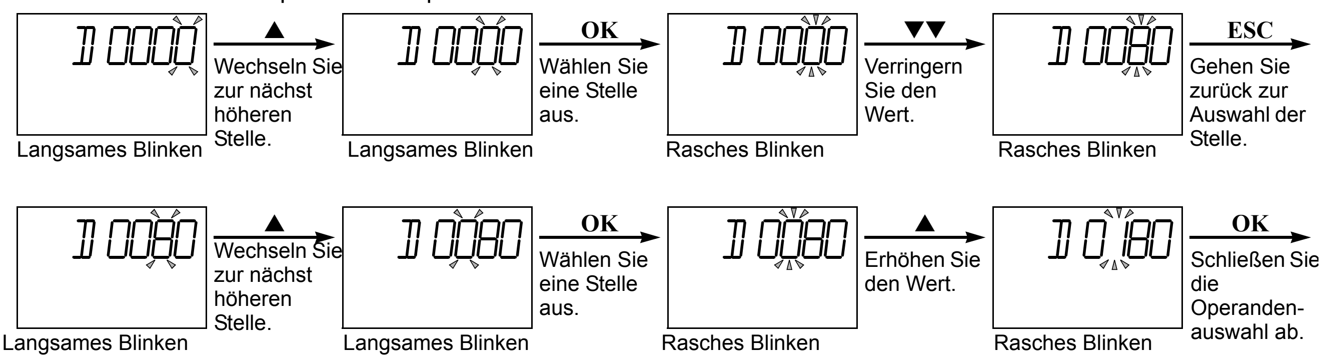
Dieser Abschnitt beschreibt, wie Datenregisterwerte angezeigt und geändert werden können.

Beispiel: Datenregisterwert D180 auf 1300 ändern

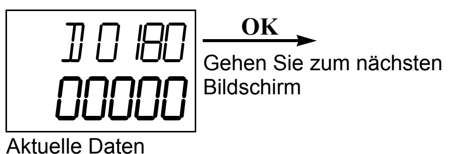
1. Wählen Sie das Datenregister-Menü.



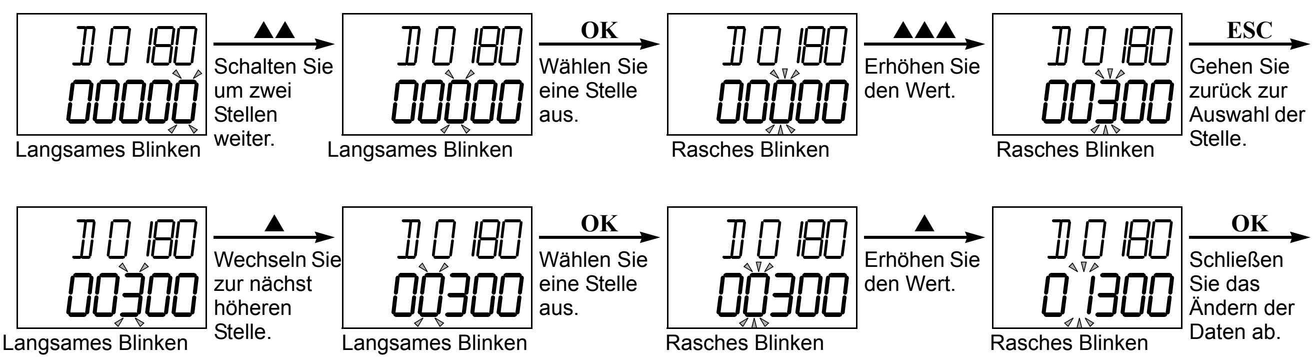
2. Wählen Sie die entsprechende Operandennummer aus.



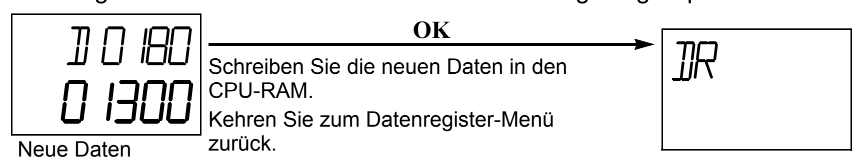
3. Die Daten der ausgewählten Datenregisternummer werden angezeigt.



4. Ändern Sie die Daten wie unten beschrieben auf 1300.



5. Die geänderten Daten werden ohne Blinken angezeigt. Speichern Sie die Änderungen.



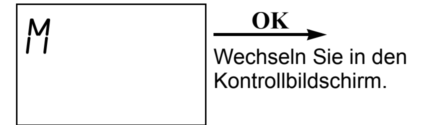
Bit-Operandenstatus setzen und rücksetzen

Die Bit-Operandenzustände, wie z.B. Eingänge, Ausgänge, Merker und Schieberegister-Bits, können mit dem MHI-Modul angezeigt, gesetzt oder rückgesetzt werden.

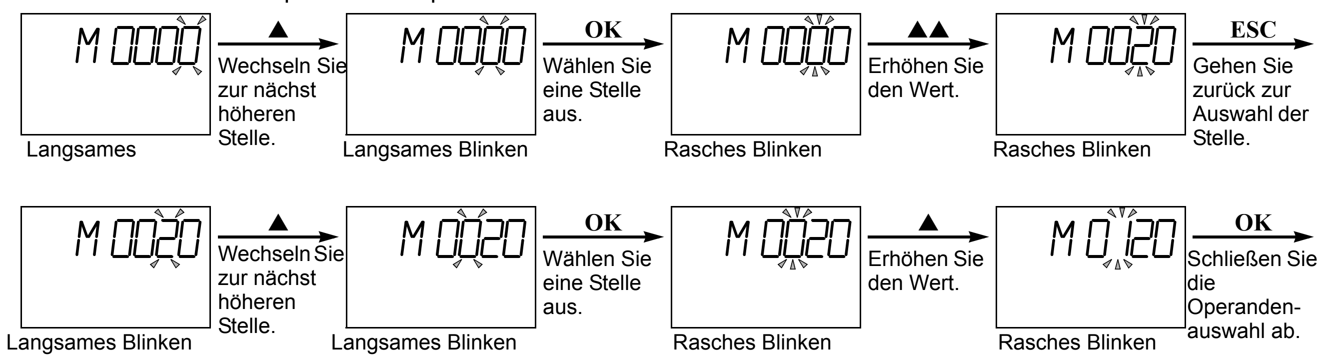
Dieser Abschnitt beschreibt das Anzeigen eines Merkerstatus und das Setzen des Merkers für ein Beispiel. Der gleiche Vorgang gilt analog für Eingänge, Ausgänge und Schieberegister-Bits.

Beispiel: Merker M120 setzen

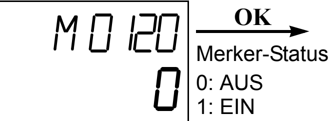
1. Wählen Sie das Merker-Menü.



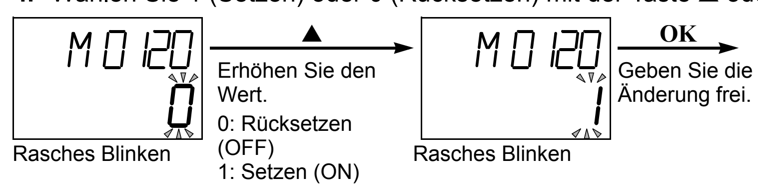
2. Wählen Sie die entsprechende Operandennummer aus.



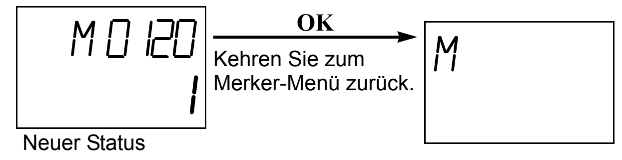
3. Der Status der ausgewählten Merkernummer wird angezeigt.



4. Wählen Sie 1 (Setzen) oder 0 (Rücksetzen) mit der Taste ▲ oder ▼ aus.



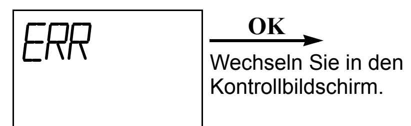
5. Der geänderte Status wird ohne Blinken angezeigt.



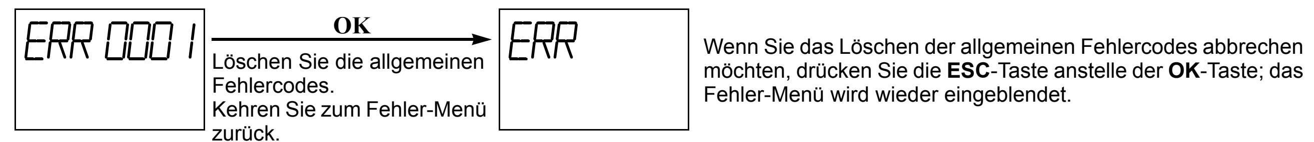
Fehlerdaten anzeigen und löschen

Dieser Abschnitt beschreibt das Anzeigen von allgemeinen Fehlercodes und das Löschen der allgemeinen Fehlercodes.

1. Wählen Sie das Fehler-Menü.



2. Es werden allgemeine Fehlercodes angezeigt. Löschen Sie die allgemeinen Fehlercodes.



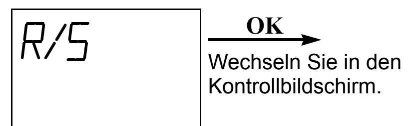
Nähere Informationen über allgemeine Fehlercodes finden Sie auf Seite 29-4.

SPS starten und stoppen

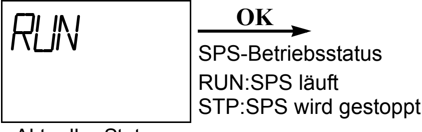
Dieser Abschnitt beschreibt das Starten und Stoppen der SPS mit Hilfe des MMI-Moduls.

Hinweis: Durch die im folgenden beschriebenen Schritte wird der Startkontroll-Sondermerker M8000 ein- oder ausgeschaltet, um dadurch den Betrieb der SPS zu starten oder zu stoppen. Wenn ein Stoppeingang festgelegt wird, kann die SPS durch das Ein- oder Ausschalten des Startkontroll-Sondermerkers M8000 weder gestartet noch gestoppt werden, das heißt, die unten beschriebenen Schritte funktionieren unter dieser Voraussetzung nicht. Siehe Seite 4-5.

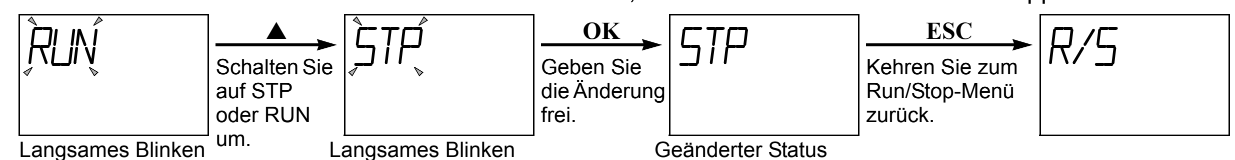
1. Wählen Sie das Run/Stop-Menü aus.



2. Der SPS-Betriebsstatus wird angezeigt.



3. Wählen Sie RUN oder STP mit der Taste ▲ bzw. ▼, um die SPS zu starten bzw. zu stoppen .

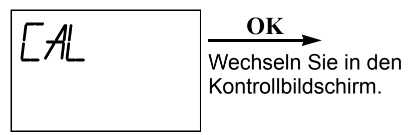


Kalenderdaten anzeigen und ändern (nur bei Verwendung des Echtzeituhrmoduls)

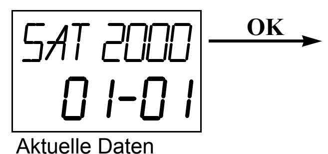
Wenn ein Echtzeituhrmodul (FC4A-PT1) in der MicroSmart Steuerung eingebaut ist, können die Kalenderdaten (Datum) des Echtzeituhrmoduls mit Hilfe des MMI-Moduls wie in diesem Abschnitt beschrieben angezeigt und geändert werden.

Beispiel: Datum von Samstag, 01/01/2000, auf Mittwoch, 04/04/2001 umstellen.

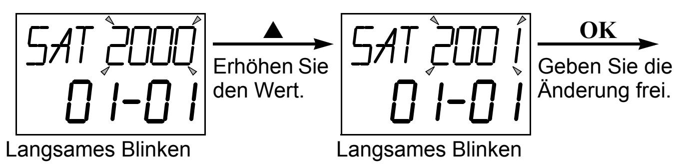
1. Wählen Sie das Datum-Menü aus.



2. Die Kalenderdaten werden angezeigt.



3. Ändern Sie das Jahr mit der Taste ▲ oder ▼.



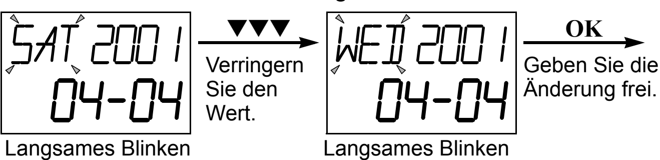
4. Ändern Sie das Monat mit der Taste ▲ oder ▼.



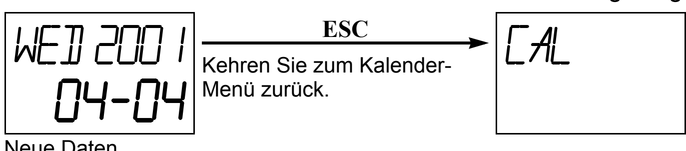
5. Ändern Sie den Tag mit der Taste ▲ oder ▼.



6. Ändern Sie den Wochentag mit der Taste ▲ oder ▼.



7. Die neuen Kalenderdaten werden ohne Blinken angezeigt.

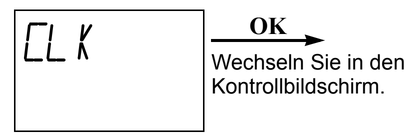


Uhrzeit anzeigen und ändern (nur bei Verwendung des Echtzeituhrmoduls)

Wenn ein Echtzeituhrmodul (FC4A-PT1) in der MicroSmart Steuerung eingebaut ist, können die Uhrzeitdaten des Echtzeituhrmoduls mit Hilfe des MMI-Moduls wie in diesem Abschnitt beschrieben angezeigt und geändert werden.

Beispiel: Uhrzeit von 12:05 auf 10:10 ändern

1. Wählen Sie das Uhr-Menü.

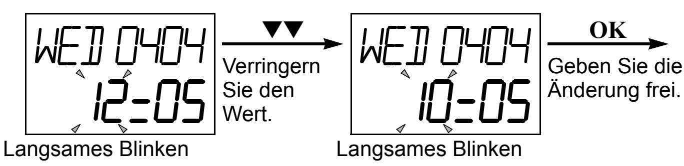


2. Die Uhrzeit wird angezeigt.



Aktuelle Daten

3. Ändern Sie die Stunde mit der Taste ▲ oder▼.



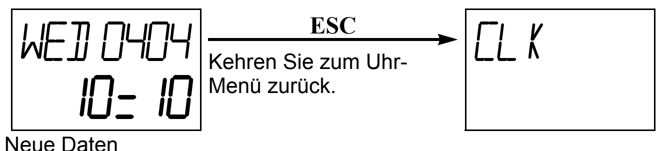
Langsames Blinken   Langsames Blinken

4. Ändern Sie die Minuten mit der Taste ▲ oder▼.



Langsames Blinken   Langsames Blinken

5. Die neue Uhrzeit wird ohne Blinken angezeigt.



Neue Daten

Erweiterungsdatenregister

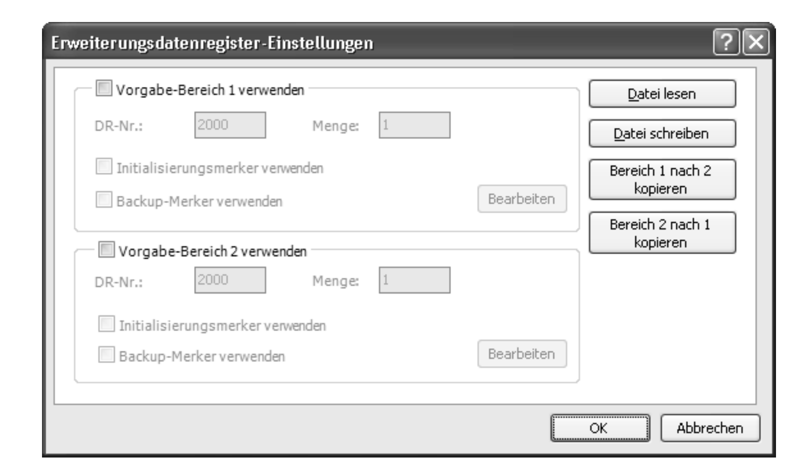
Die modularen Steuerungen FC4A-D20RK1, FC4A-D20RS1, FC4A-D40K3 und FC4A-D40S3 besitzen Erweiterungsdatenregister von D2000 bis D7999. Diese Erweiterungsdatenregister dienen normalerweise als gewöhnliche Datenregister zum Speichern numerischer Daten, während das CPU-Modul ein Anwenderprogramm ausführt. Darüber hinaus besteht mit Hilfe des Erweiterungsdatenregister-Editors in WindLDR die Möglichkeit, numerische Daten in bestimmte Bereiche der Erweiterungsdatenregister zu setzen. Wenn das Anwenderprogramm von WindLDR in das CPU-Modul geladen wird, werden die Sollwerte der Erweiterungsdatenregister auch in das EEPROM des CPU-Moduls übertragen. Bei jedem Hochfahren der CPU werden die im EEPROM gespeicherten Sollwerte der Erweiterungsdatenregister in den RAM-Speicher geladen, und das im RAM-Speicher befindliche Anwenderprogramm wird ausgeführt.

Da die Daten im EEPROM nicht flüchtig sind, werden die Sollwerte der Erweiterungsdatenregister semipermanent gehalten und bei jedem Hochfahren der CPU im RAM wiederhergestellt. Diese Funktion ist besonders dann sinnvoll, wenn bestimmte numerische Daten nicht verloren gehen dürfen. Des weiteren können Datenregisterwerte mit Hilfe des in WindLDR enthaltenen Erweiterungsdatenregister-Editors leicht in Form von Zahlen- oder Zeichenketten eingegeben werden.

Programmierung in WindLDR

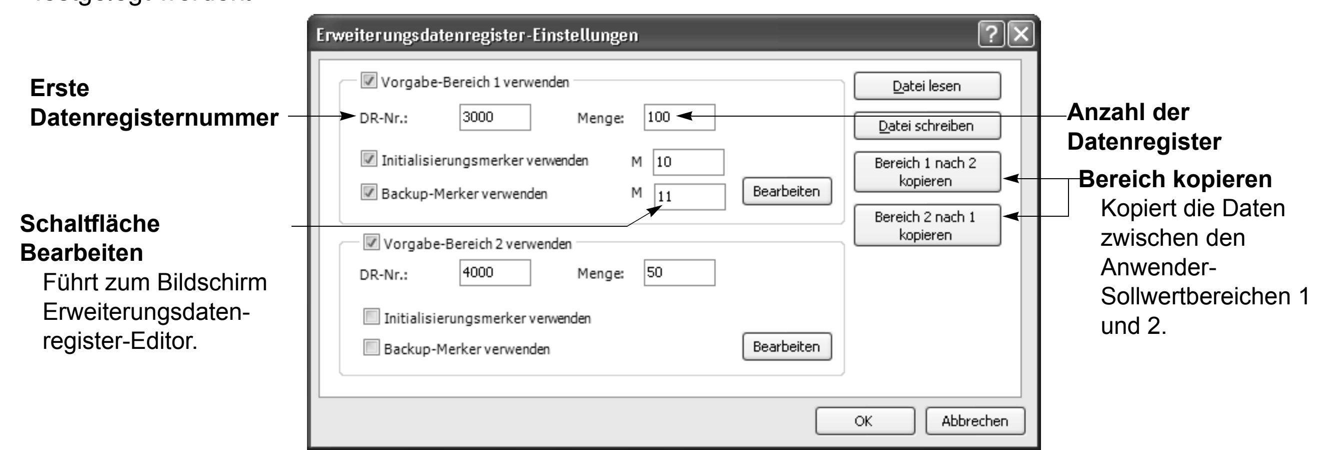
1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Erweiterungsdatenregister** aus.

Das Dialogfeld “Erweiterungsdatenregister-Einstellungen” öffnet sich.



2. Klicken Sie auf das Kontrollkästchen, um den Vorgabebereich 1 oder 2 auszuwählen.

Aus den Erweiterungsdatenregistern D2000 bis D7999 können zwei Bereich für Sollwert-Datenregister festgelegt werden.

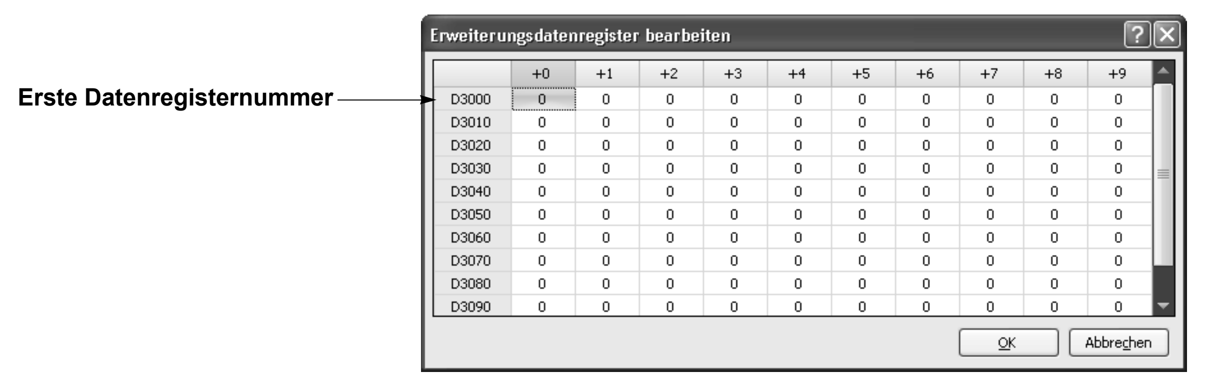


Vorgabebereich 1 oder 2 verwenden: Klicken Sie auf das Kontrollkästchen und geben Sie die erste Datenregisternummer in das Feld **DR Nr.** ein. Geben Sie die Anzahl der Datenregister, in welche Sollwerte gespeichert werden sollen, in das Feld **Menge** ein.

Initialisierungsmerker verwenden: Klicken Sie auf das Kontrollkästchen und geben Sie eine Merkernummer ein, die als Initialisierungsmerker dienen soll. Wenn der Initialisierungsmerker während des Hochfahrens der CPU eingeschaltet wird, werden die im EEPROM gespeicherten Sollwerte der Erweiterungsdatenregister in das RAM geladen.

Backup-Merker verwenden: Klicken Sie auf das Kontrollkästchen und geben Sie eine Merkernummer ein, die als Backup-Merker dienen soll. Wenn der Backup-Merker während des Hochfahrens der CPU eingeschaltet wird, werden die im EEPROM gespeicherten Sollwerte durch die Werte der Sollwert-Erweiterungsdatenregister im RAM überschrieben.

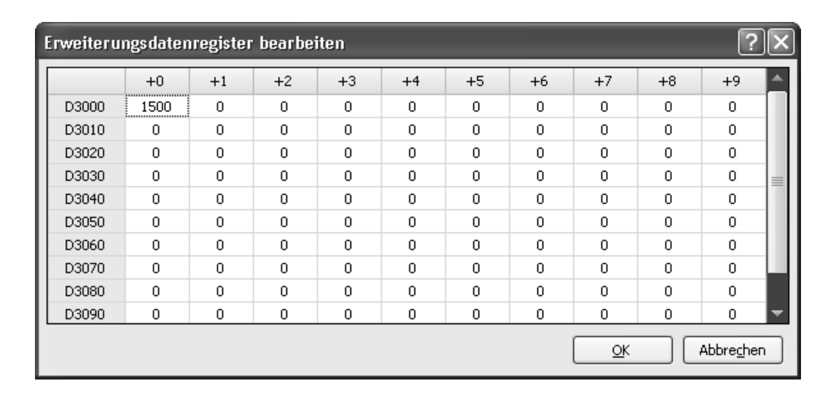
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Bearbeiten**. Das Fenster “Erweiterungsdatenregister bearbeiten” wird geöffnet.



Im Fenster “Erweiterungsdatenregister bearbeiten” wird die angegebene Anzahl an Datenregistern zum Speichern von Sollwerten reserviert. Sie können individuell numerische Werte in Form von Zeichenketten in diese Datenregister eingeben, oder den selben Wert in aufeinander folgenden Datenregistern eintragen.

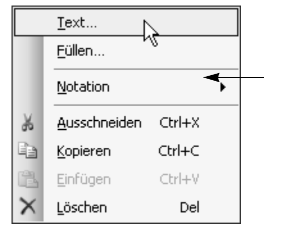
Individuelle Werte eingeben

Klicken Sie auf die Datenregisternummer im Fenster “Erweiterungsdatenregister bearbeiten”, wo Sie einen numerischen Wert eingeben möchten, und tragen Sie dort einen Wert zwischen 0 und 65535 ein. Klicken Sie nach Beendigung der Eingabe auf **OK**, um zum Dialogfeld “Erweiterungsdatenregister-Einstellungen” zurückzukehren.



String eingeben

Klicken Sie mit der rechten Maustaste an jener Stelle auf die Datenregisternummer im Bildschirm "Erweiterungsdatenregister bearbeiten", wo Sie eine Zeichenfolge eingeben möchten. Ein Popup-Menü wird eingeblendet. Wählen Sie **String** im Popup-Menü. Das Dialogfeld String wird geöffnet. Geben Sie die erforderlichen Zeichen ein und klicken Sie auf **OK**. Die eingegebenen Zeichen werden paarweise in ASCII-Dezimalwerte konvertiert und in Datenregistern beginnend mit der ausgewählten Datenregisternummer gespeichert.



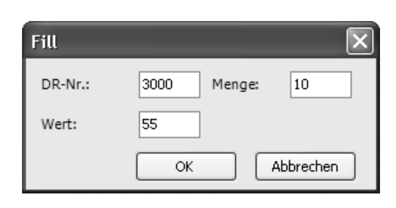
Wählen Sie eine Notation aus, um die Daten am Bildschirm "Erweiterungsdatenregister bearbeiten" in dezimaler, hexadezimaler oder ASCII-Form darzustellen.





Mit selbem Wert auffüllen

Klicken Sie mit der rechten Maustaste an jener Stelle auf die Datenregisternummer im Bildschirm "Erweiterungsdatenregister bearbeiten", an der Sie die numerischen Werte eingeben möchten. Ein Popup-Menü wird eingeblendet. Wählen Sie **Auffüllen** im Popup-Menü. Das Dialogfeld Auffüllen wird geöffnet. Geben Sie die erste Datenregisternummer, die Anzahl der Datenregister, und danach den Wert ein. Klicken Sie danach auf **OK**. Der Wert wird in aufeinanderfolgende Datenregister eingetragen.



4. Übertragen Sie das Anwenderprogramm nach dem Bearbeiten der Sollwerte der Erweiterungsdatenregister in das CPU-Modul, da diese Einstellungen Auswirkungen auf das Anwenderprogramm haben.

Datenverschiebung von Sollwert-Datenregistern

Ähnlich wie Sollwerte für Zeitfunktionen und Zähler (Seite 7-16) können auch die Sollwertdaten von Erweiterungsdatenregistern im RAM geändert, die geänderten Daten gelöscht und im EEPROM gespeichert werden. Die Datenverschiebung wird im folgenden beschrieben.

Beim Hochfahren und Herunterladen eines Anwenderprogramms

Wenn das Anwenderprogramm in das CPU-Modul heruntergeladen wird, werden auch die Daten der Sollwert-Datenregister in das EEPROM geladen. Bei jedem Hochfahren der CPU werden die Daten der Sollwert-Datenregister in den RAM-Speicher geladen. Wenn sich die Daten der Erweiterungsdatenregister als Folge von erweiterten Befehlen oder durch Kommunikation geändert haben, werden die geänderten Daten beim neuerlichen Hochfahren der CPU gelöscht und auf die Werte der Sollwert-Datenregister gesetzt.

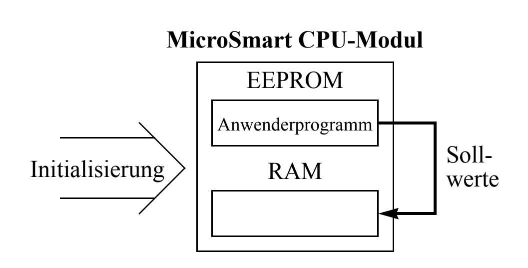


Da alle Erweiterungsdatenregister zwischen D2000 und D7999 sogenannte "Halte"-Register sind, werden die Daten in gewöhnlichen Datenregistern beim Abschalten der CPU gehalten.

Initialisierungsmerker

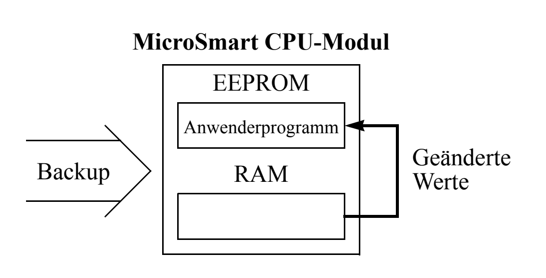
Wenn der als Initialisierungsmerker festgelegte Merker eingeschaltet wird, werden die Daten der Sollwert-Datenregister wie beim Hochfahren der CPU in den RAM geladen.

Nach Abschluss der Initialisierung wird der Initialisierungsmerker automatisch ausgeschaltet. Wenn ein Anwenderprogramm zum Einschalten des Initialisierungsmerkers verwendet wird, sollte ein SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden, um sicherzustellen, dass sich der Initialisierungsmerker nur für eine Abfrage einschaltet. Wenn kein Initialisierungsmerker festgelegt wurde, kann keine Initialisierung durchgeführt werden.



Backup-Merker

Wenn der als Backup-Merker festgelegte Merker eingeschaltet wird, werden die Daten der Sollwert-Datenregister vom RAM ins EEPROM geschrieben, so wie dies auch beim Bestätigen der geänderten Zeit-/Zähler-Sollwerte der Fall ist. Wenn die CPU wieder eingeschaltet wird, werden die neuen Daten vom EEPROM in den RAM-Speicher geladen. Wenn das Anwenderprogramm in die WindLDR Software hochgeladen wird, werden die neuen Daten ebenfalls in die Erweiterungsdatenregister hochgeladen.



Nach Abschluss des Backup-Vorgangs wird der Backup-Merker automatisch ausgeschaltet.

Wenn ein Anwenderprogramm zum Einschalten des Backup-Merkers verwendet wird, sollte ein SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden, um sicherzustellen, dass sich der Backup-Merker nur für eine Abfrage einschaltet. Wenn kein Backup-Merker festgelegt wurde, kann kein Backup-Vorgang durchgeführt werden.

Sondermerker für Erweiterungsdatenregister

Während Daten vom RAM in den Erweiterungsdatenregister-Sollwertbereich 1 oder 2 im EEPROM geschrieben werden, schaltet sich der Sondermerker M8026 bzw. M8027 ein. Wenn der Datenschreibvorgang abgeschlossen ist, schaltet sich der Sondermerker aus.

Hinweise zur Verwendung von Datenregistern:

- Alle Erweiterungsdatenregister sind "Halte"-Register und können mit den Funktionsbereicheinstellungen nicht in "Löschen"-Register umgewandelt werden.
- Wenn Erweiterungsdatenregister als Quell- oder Zieloperanden von erweiterten Befehlen festgelegt werden, dauert die Ausführungszeit im Vergleich zu gewöhnlichen Datenregistern von D0 bis D1299 geringfügig länger.
- Wenn ein RAM-Summenprüffehler im Anwenderprogramm aufgetreten ist, werden die Daten der Soll-Erweiterungsdatenregister so in den RAM-Speicher geladen, wie dies auch beim Hochfahren der CPU der Fall wäre.
- Beim Einschalten des Initialisierungsmerkers wird die Zykluszeit soweit verlängert, bis die Daten vollständig aus dem EEPROM eingelesen sind. Pro 1000 eingelesener Datenworte aus dem EEPROM verlängert sich die Zykluszeit um ca. 7 Millisekunden. Die Datengröße kann mit Hilfe der folgenden Formel berechnet werden:

  Datengröße (Wörter) = 8,5 + Anzahl der Sollwert-Datenregister
- Beim Einschalten des Backup-Merkers wird die Zykluszeit für mehrere Abfragen so lange verlängert, bis das Schreiben der Daten in das EEPROM vollständig ausgeführt wurde. Für jede Abfrage werden ungefähr 200 Millisekunden hinzugefügt.
- Das Schreiben in das EEPROM kann bis zu maximal 100.000 Mal wiederholt werden. Achten Sie also darauf, das Schreiben in das EEPROM so weit wie möglich zu beschränken.



6: OPERANDENADRESSE

Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die Operandenadresse, die zum Programmieren von Basisbefehlen und erweiterten Befehlen in der MicroSmart zur Verfügung stehen. Des weiteren werden hier auch Sondermerker und Sonder-Datenregister beschrieben.

Die MicroSmart wird mit Hilfe verschiedener Operanden programmiert, wie z.B. Eingängen, Ausgängen, Merkern, Zeitgebern, Zählern, Schieberegistern und Datenregistern.

Eingänge (I) sind Relais, welche Eingangssignale über die Eingangsanschlüsse empfangen.
Ausgänge (Q) sind Relais, welche die verarbeiteten Ergebnisse des Anwenderprogramms an die Ausgangsanschlüsse senden.
Merker (M) sind Relais, die innerhalb der CPU verwendet werden und die nicht an die Ausgangsanschlüsse gesendet werden können.
Sondermerker (M) sind Merker, die bestimmten Funktionen zugewiesen sind.
Zeitfunktionen (T) sind Relais, die im Anwenderprogramm verwendet werden. Es stehen 1-s, 100-ms, 10-ms und 1-ms Zeitfunktionen zur Verfügung.
Zähler (C) sind Relais, die im Anwenderprogramm verwendet werden. Es stehen addierende und umkehrbare Zähler zur Verfügung.
Schieberegister (R) sind Register, die zum Verschieben von Datenbits gemäß den Impulseingängen dienen.
Datenregister (D) sind Register, in denen numerische Daten gespeichert werden. Einigen der Datenregister sind Sonderfunktionen zugewiesen.

Operandenadresse

Die verfügbaren E/A-Nummern hängen vom Typ der MicroSmart Steuerung und der Kombination der E/A-Module ab. Aus allen kompakten Steuerungen können nur jene vom Typ 24 E/A zusammen mit E/A-Modulen verwendet werden. Alle modularen Steuerungen können mit E/A-Modulen verwendet werden, um die Ein-/ Ausgänge zu erweitern. Nähere Informationen über E/A-, Merker- und Sondermerker-Nummern finden Sie auf Seite 6-4.

Kompakte Steuerungen

Operand	FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C		FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C		FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C	
	Operandenadresse	Anzahl	Operandenadresse	Anzahl	Operandenadresse	Anzahl
Eingang (I)	I0 - I5	6	I0 - I7 I10	9	I0 - I7 I10 - I15	14
Erweiterungseingang (I)	—	—	—	—	I30 - I107	64 (78 gesamt)
Ausgang (Q)	Q0 - Q3	4	Q0 - Q6	7	Q0 - Q7 Q10 - Q11	10
Erweiterungsausgag (Q)	—	—	—	—	Q30 - Q107	64 (74 gesamt)
Merker (M)	M0 - M317	256	M0 - M1277	1024	M0 - M1277	1024
Sondermerker (M)	M8000 - M8157	128	M8000 - M8157	128	M8000 - M8157	128
Schieberegister (R)	R0 - R63	64	R0 - R127	128	R0 - R127	128
Zeitfunktion (T)	T0 - T31	32	T0 - T99	100	T0 - T99	100
Zähler (C)	C0 - C31	32	C0 - C99	100	C0 - C99	100
Datenregister (D)	D0 - D399	400	D0 - D1299	1300	D0 - D1299	1300
Sonder-Datenregister (D)	D8000 - D8099	100	D8000 - D8199	200	D8000 - D8199	200

Hinweise:

- Die niederwertigste Stelle der Eingangs-, Ausgangs-, Merker- und Sondermerker-Operandennummer ist eine achtstellige Nummer (0 bis 7). Die oberen Stellen sind Dezimalnummern.
- Die Operandenadresse der Erweiterungseingänge und –ausgänge beginnen mit I30 bzw. Q30.
- Beachten Sie, dass die Eingangs- und AusgangsOperandenadresse zwischen der Steuerung und den Erweiterungs-E/A-Modulen nicht kontinuierlich sind.
- Die Steuerung vom Typ 24-E/A (FC4A-C24R2 und FC4A-C24R2C) kann bis zu 64 zusätzliche Ein-/Ausgänge verarbeiten und bis zu insgesamt 88 Ein- und Ausgänge verwenden.

Modulare Steuerungen

Operand	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3		FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1		FC4A-D40K3 FC4A-D40S3	
	Operandenadresse	Anzahl	Operandenadresse	Anzahl	Operandenadresse	Anzahl
Eingang (I)	I0 - I7 I10 - I13	12	I0 - I7 I10 - I13	12	I0 - I7 I10 - I17 I20 - I27	24
Erweiterungseingang (I)	I30 - I187	128 (140 gesamt)	I30 - I307	224 (236 gesamt)	I30 - I307	224 (248 gesamt)
Ausgang (Q)	Q0 - Q7	8	Q0 - Q7	8	Q0 - Q7 Q10 - Q17	16



Operand	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3		FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1		FC4A-D40K3 FC4A-D40S3	
	Operandenadresse	Anzahl	Operandenadresse	Anzahl	Operandenadresse	Anzahl
Erweiterungs-ausgang (Q)	Q30 - Q187	128 (136 gesamt)	Q30 - Q307	224 (232 gesamt)	Q30 - Q307	224 (240 gesamt)
Merker (M)	M0 - M1277	1024	M0 - M1277	1024	M0 - M1277	1024
AS-Interface-Merker (M)	–	–	M1300 - M1997	560	M1300 - M1997	560
Sondermerker (M)	M8000 - M8157	128	M8000 - M8157	128	M8000 - M8157	128
Schieberegister (R)	R0 - R127	128	R0 - R127	128	R0 - R127	128
Zeitfunktion (T)	T0 - T99	100	T0 - T99	100	T0 - T99	100
Zähler (C)	C0 - C99	100	C0 - C99	100	C0 - C99	100
Datenregister (D)	D0 - D1299	1300	D0 - D1299	1300	D0 - D1299	1300
AS-Interface-Datenregister (D)	–	–	D1700 - D1999	300	D1700 - D1999	300
Erweiterungsdatenregister (D)	—	—	D2000 - D7999	6000	D2000 - D7999	6000
Sonder-Datenregister (D)	D8000 - D8199	200	D8000 - D8199	200	D8000 - D8199	200

Hinweise:

- Die niederwertigste Stelle der Eingangs-, Ausgangs-, Merker- und Sondermerker-Operandennummer ist eine achtstellige Nummer (0 bis 7). Die oberen Stellen sind Dezimalnummern.
- Die Operandenadresse der Erweiterungseingänge und –ausgänge beginnen mit I30 bzw. Q30.
- Beachten Sie, dass die Eingangs- und AusgangsOperandenadresse zwischen der Steuerung und den Erweiterungs-E/A-Modulen nicht kontinuierlich sind.
- Bis zu 7 Erweiterungs-E/A-Module können bei allen modularen Steuerungen befestigt werden. Die maximale Zahl der Ein-/Ausgänge hängt, wie unten beschrieben, vom Typ der Steuerung ab.
- Die Steuerung vom Typ 20-E/A (FC4A-D20K3 und FC4A-D20S3) kann bis zu 128 zusätzliche Ein-/Ausgänge verarbeiten und bis zu insgesamt 148 Ein- und Ausgänge verwenden.
- Die Steuerung vom Typ 20-E/A (FC4A-D20K1 und FC4A-D20RS1) kann bis zu 224 zusätzliche Ein-/Ausgänge verarbeiten und bis zu insgesamt 244 Ein- und Ausgänge verwenden.
- Die Steuerung vom Typ 40-E/A (FC4A-D40K3 und FC4A-D40S3) kann bis zu 224 zusätzliche Ein-/Ausgänge verarbeiten und bis zu insgesamt 264 Ein- und Ausgänge verwenden.
- Vier Modelle der schmalen CPU-Module (FC4A-D20RK1, FC4A-D20RS1, FC4A-D40K3 und FC4A-D40S3) ab der Systemprogrammversion 201 können mit dem AS-Interface Master verwendet werden. Diese besitzen zusätzliche Merker und Datenregister für die AS-Interface Kommunikation. Verwenden Sie WindLDR ab Version 4.20 zum Programmieren der AS-Interface Operanden. Nähere Informationen über die AS-Interface Kommunikation finden Sie in der separaten Betriebsanleitung für den AS-Interface Master.
- Wenn der AS-Interface Master nicht angeschlossen ist, können diese AS-Interface Operanden ähnlich wie normale Merker und Datenregister für allgemeine und erweiterte Befehle verwendet werden. Beachten Sie jedoch, dass diese Operanden im Dialogfeld Funktionsbereicheinstellungen in WindLDR nicht als Halten- oder Löschen-Operanden festgelegt werden können. Darüber hinaus funktionieren der Befehl "Operandendaten löschen" des Wartungskommunikationsprotokolls und der festgelegte Rücksetz-Eingang an diesen AS–Interface Operanden nicht. Die Zustände dieser AS-Interface-Operanden werden beim Hochfahren oder beim Einschalten eines Rücksetz-Eingangs gehalten. Tritt jedoch ein Daten-Halten-Fehler auf, werden diese Operanden gelöscht.

Operandenadresse für E/A-, Merker- und Sondermerker-Operanden

Operand	Operandenadresse	Steuerung
Eingang (I)	I0 - I5	FC4A-C10R2/C
	I0-I7 I10	FC4A-C16R2/C
	I0-I7 I10-I15 I30-I37 I40-I47 I50-I57 I60-I67 I70-I77 I80-I87 I90-I97 I100-I107	FC4A-C24R2/C
	I0-I7 I10-I13 I30-I37 I40-I47 I50-I57 I60-I67 I70-I77 I80-I87 I90-I97 I100-I107 I110-I117 I120-I127 I130-I137 I140-I147 I150-I157 I160-I167 I170-I177 I180-I187	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3
	I0-I7 I10-I13 I30-I37 I40-I47 I50-I57 I60-I67 I70-I77 I80-I87 I90-I97 I100-I107 I110-I117 I120-I127 I130-I137 I140-I147 I150-I157 I160-I167 I170-I177 I180-I187 I190-I197 I200-I207 I210-I217 I220-I227 I230-I237 I240-I247 I250-I257 I260-I267 I270-I277 I280-I287 I290-I297 I300-I307	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1
	I0-I7 I10-I17 I20-I27 I30-I37 I40-I47 I50-I57 I60-I67 I70-I77 I80-I87 I90-I97 I100-I107 I110-I117 I120-I127 I130-I137 I140-I147 I150-I157 I160-I167 I170-I177 I180-I187 I190-I197 I200-I207 I210-I217 I220-I227 I230-I237 I240-I247 I250-I257 I260-I267 I270-I277 I280-I287 I290-I297 I300-I307	FC4A-D40K3 FC4A-D40S3
Ausgang (Q)	Q0 - Q3	FC4A-C10R2/C
	Q0 - Q6	FC4A-C16R2/C
	Q0-Q7 Q10-Q11 Q30-Q37 Q40-Q47 Q50-Q57 Q60-Q67 Q70-Q77 Q80-Q87 Q90-Q97 Q100-Q107	FC4A-C24R2/C
	Q0 - Q7 Q30-Q37 Q40-Q47 Q50-Q57 Q60-Q67 Q70-Q77 Q80-Q87 Q90-Q97 Q100-Q107 Q110-Q117 Q120-Q127 Q130-Q137 Q140-Q147 Q150-Q157 Q160-Q167 Q170-Q177 Q180-Q187	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3
	Q0 - Q7 Q30-Q37 Q40-Q47 Q50-Q57 Q60-Q67 Q70-Q77 Q80-Q87 Q90-Q97 Q100-Q107 Q110-Q117 Q120-Q127 Q130-Q137 Q140-Q147 Q150-Q157 Q160-Q167 Q170-Q177 Q180-Q187 Q190-Q197 Q200-Q207 Q210-Q217 Q220-Q227 Q230-Q237 Q240-Q247 Q250-Q257 Q260-Q267 Q270-Q277 Q280-Q287 Q290-Q297 Q300-Q307	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1
	Q0-Q7 Q10-Q17 Q30-Q37 Q40-Q47 Q50-Q57 Q60-Q67 Q70-Q77 Q80-Q87 Q90-Q97 Q100-Q107 Q110-Q117 Q120-Q127 Q130-Q137 Q140-Q147 Q150-Q157 Q160-Q167 Q170-Q177 Q180-Q187 Q190-Q197 Q200-Q207 Q210-Q217 Q220-Q227 Q230-Q237 Q240-Q247 Q250-Q257 Q260-Q267 Q270-Q277 Q280-Q287 Q290-Q297 Q300-Q307	FC4A-D40K3 FC4A-D40S3

Operand	Operandenadresse				Steuerung
Merker (M)	M0-M7	M10-M17	M20-M27	M30-M37	Alle Typen
	M40-M47	M50-M57	M60-M67	M70-M77	
	M80-M87	M90-M97	M100-M107	M110-M117	
	M120-M127	M130-M137	M140-M147	M150-M157	
	M160-M167	M170-M177	M180-M187	M190-M197	
	M200-M207	M210-M217	M220-M227	M230-M237	
	M240-M247	M250-M257	M260-M267	M270-M277	
	M280-M287	M290-M297	M300-M307	M310-M317	
	M320-M327	M330-M337	M340-M347	M350-M357	Alle Typen außer FC4A-C10R2/C
	M360-M367	M370-M377	M380-M387	M390-M397	
	M400-M407	M410-M417	M420-M427	M430-M437	
	M440-M447	M450-M457	M460-M467	M470-M477	
	M480-M487	M490-M497	M500-M507	M510-M517	
	M520-M527	M530-M537	M540-M547	M550-M557	
	M560-M567	M570-M577	M580-M587	M590-M597	
	M600-M607	M610-M617	M620-M627	M630-M637	
	M640-M647	M650-M657	M660-M667	M670-M677	
	M680-M687	M690-M697	M700-M707	M710-M717	
	M720-M727	M730-M737	M740-M747	M750-M757	
	M760-M767	M770-M777	M780-M787	M790-M797	
	M800-M807	M810-M817	M820-M827	M830-M837	
	M840-M847	M850-M857	M860-M867	M870-M877	
	M880-M887	M890-M897	M900-M907	M910-M917	
	M920-M927	M930-M937	M940-M947	M950-M957	
	M960-M967	M970-M977	M980-M987	M990-M997	
	M1000-M1007	M1010-M1017	M1020-M1027	M1030-M1037	
	M1040-M1047	M1050-M1057	M1060-M1067	M1070-M1077	
	M1080-M1087	M1090-M1097	M1100-M1107	M1110-M1117	
	M1120-M1127	M1130-M1137	M1140-M1147	M1150-M1157	
	M1160-M1167	M1170-M1177	M1180-M1187	M1190-M1197	
	M1200-M1207	M1210-M1217	M1220-M1227	M1230-M1237	
	M1240-M1247	M1250-M1257	M1260-M1267	M1270-M1277	
Sondermerker (M)	M8000-M8007	M8010-M8017	M8020-M8027	M8030-M8037	Alle Typen
	M8040-M8047	M8050-M8057	M8060-M8067	M8070-M8077	
M8080-M8157 für Nur-Lesen	M8080-M8087	M8090-M8097	M8100-M8107	M8110-M8117	
	M8120-M8127	M8130-M8137	M8140-M8147	M8150-M8157	

Operandenadresse für analoge E/A-Module mit END-Aktualisierung

Nummer des analogen E/A-Moduls	Analoger Eingangskanal 0	Analoger Eingangskanal 1	Analogausgang	Reserviert
1	D760-D765	D766-D771	D772-D777	D778, D779
2	D780-D785	D786-D791	D792-D797	D798, D799
3	D800-D805	D806-D811	D812-D817	D818, D819
4	D820-D825	D826-D831	D832-D837	D838, D839
5	D840-D845	D846-D851	D852-D857	D858, D859
6	D860-D865	D866-D871	D872-D877	D878, D879
7	D880-D885	D886-D891	D892-D897	D898, D899

Hinweis: Jedes analoge E/A-Modul besitzt 20 Datenregister. Sind keine analogen Module angeschlossen, so können die entsprechenden Datenregister als gewöhnliche Datenregister verwendet werden.

Operandenadresse für das AS-Interface Mastermodul

MicroSmart CPU 1		AS-Interface Master EEPROM
Operande	**Operandenadresse**	**AS-Interface-Objekt**
AS-Interface-Merker	M1300-M1617	Digitaler Eingang (IDI)
	M1620-M1937	Digitaler Ausgang (ODI)
	M1940-M1997	Statusinformation
Datenregister des AS-Interface	D1700-D1731	Analoger Eingang
	D1732-D1763	Analoger Ausgang
	D1764-D1767	Liste der aktiven Slaves (LAS)
	D1768-D1771	Liste der erkannten Slaves (LDS)
	D1772-D1775	Liste der defekten Slaves (LPF)
	D1776-D1779	Liste der geplanten Slaves (LPS)
	D1780-D1843	Konfigurationsdatenabbild (CDI)
	D1844-D1907	Permanente Konfigurationsdaten (PCD)
	D1908-D1923	Parameterabbild (PI)
	D1924-D1939	Permanenter Parameter (PP)
	D1940	Slave 0 ID1 Code
	D1941-D1945	Für Beschreibung der ASI-Befehle
	D1946-D1999	(Reserviert)

Hinweis: Der AS-Interface Master verwendet die oben angeführten Merker und Datenregister. Wenn der AS-Interface Master nicht angeschlossen ist, können diese Merker und Datenregister als gewöhnliche Merker und Datenregister verwendet werden. Wenn der AS-Interface Master nicht angeschlossen ist, können diese Merker und Datenregister als gewöhnliche Datenregister verwendet werden.



Operanden-Operandenadresse für RS485-Feldbus-Master-Station

Slave-Station-Nummer	Operandenadresse		
	Daten zur Slave-Station senden	Daten von Slave-Station empfangen	RS485-Feldbus-Kommunikationsfehler
Slave-Station 1	D900-D905	D906-D911	D8069
Slave-Station 2	D912-D917	D918-D923	D8070
Slave-Station 3	D924-D929	D930-D935	D8071
Slave-Station 4	D936-D941	D942-D947	D8072
Slave-Station 5	D948-D953	D954-D959	D8073
Slave-Station 6	D960-D965	D966-D971	D8074
Slave-Station 7	D972-D977	D978-D983	D8075
Slave-Station 8	D984-D989	D990-D995	D8076
Slave-Station 9	D996-D1001	D1002-D1007	D8077
Slave-Station 10	D1008-D1013	D1014-D1019	D8078
Slave-Station 11	D1020-D1025	D1026-D1031	D8079
Slave-Station 12	D1032-D1037	D1038-D1043	D8080
Slave-Station 13	D1044-D1049	D1050-D1055	D8081
Slave-Station 14	D1056-D1061	D1062-D1067	D8082
Slave-Station 15	D1068-D1073	D1074-D1079	D8083
Slave-Station 16	D1080-D1085	D1086-D1091	D8084
Slave-Station 17	D1092-D1097	D1098-D1103	D8085
Slave-Station 18	D1104-D1109	D1110-D1115	D8086
Slave-Station 19	D1116-D1121	D1122-D1127	D8087
Slave-Station 20	D1128-D1133	D1134-D1139	D8088
Slave-Station 21	D1140-D1145	D1146-D1151	D8089
Slave-Station 22	D1152-D1157	D1158-D1163	D8090
Slave-Station 23	D1164-D1169	D1170-D1175	D8091
Slave-Station 24	D1176-D1181	D1182-D1187	D8092
Slave-Station 25	D1188-D1193	D1194-D1199	D8093
Slave-Station 26	D1200-D1205	D1206-D1211	D8094
Slave-Station 27	D1212-D1217	D1218-D1223	D8095
Slave-Station 28	D1224-D1229	D1230-D1235	D8096
Slave-Station 29	D1236-D1241	D1242-D1247	D8097
Slave-Station 30	D1248-D1253	D1254-D1259	D8098
Slave-Station 31	D1260-D1265	D1266-D1271	D8099

Hinweis: Wenn eine oder mehrere Slave-Stationen nicht angeschlossen sind, können jene Master-Station-Datenregister, welche diesen nicht vorhandenen Slave-Stationen zugewiesen sind, als gewöhnliche Datenregister verwendet werden.

Operanden-Operandenadresse für RS485-Feldbus-Slave-Station

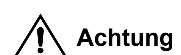
Daten	Operandenadresse		
	Daten zur Master-Station senden	Daten von Master-Station empfangen	RS485-Feldbus-Kommunikationsfehler
Daten der Slave-Station	D900-D905	D906-D911	D8069

Hinweis: Die Datenregister D912 bis D1271 und D8070 bis D8099 der Slave-Stationen können auch als gewöhnliche Datenregister verwendet werden.

Sondermerker

Die Sondermerker M8000 bis M8077 sind Lese-/Schreib-Merker, welche den Betrieb und die Kommunikation der CPU steuern. Die Sondermerker M8080 bis M8157 sind Nur-Lesen-Merker, die in erster Linie zum Anzeigen des CPU-Status dienen. Sondermerker können generell nicht als Ziele für erweiterte Befehle verwendet werden.

Die Merker M300 bis M315 werden zum Lesen der Eingangsoperandenzustände des IOREF-Befehls (E/A auffrischen) verwendet.



Achtung	• Der Status der reservierten Sondermerker darf auf keinen Fall geändert werden, da ansonsten die MicroSmart nicht mehr richtig arbeitet.

Operandenadresse der Sondermerker (Lesen/Schreiben)

Operandenadresse	Bezeichnung	CPU gestoppt	Netz aus
M8000	Startkontrolle	Gehalten	Gehalten
M8001	1-s Echtzeituhr-Rücksetzen	Gelöscht	Gelöscht
M8002	Alle Ausgänge AUS	Gelöscht	Gelöscht
M8003	Überlauf (Cy) oder Unterlauf (Bw)	Gelöscht	Gelöscht
M8004	Anwenderprogramm-Ausführungsfehler	Gelöscht	Gelöscht
M8005	RS485-Feldbus-Kommunikationsfehler	Gehalten	Gelöscht
M8006	Verbots-Kennbit für RS485-Feldbus-Kommunikation (Master-Station)	Gehalten	Gehalten
M8007	Initialisierungs-Kennbit für RS485-Feldbus-Kommunikation (Master-Station) Stopp-Kennbit für RS485-Feldbus-Kommunikation (Slave-Station)	Gelöscht	Gelöscht
M8010	Status LED	In Betrieb	Gelöscht
M8011	Verbots-Kennbit MMI Schreiben	Gehalten	Gelöscht
M8012	Verbots-Kennbit MMI Betrieb	Gehalten	Gelöscht
M8013	Fehler-Kennbit Datum/Uhrzeit schreiben/einstellen	In Betrieb	Gelöscht
M8014	Fehler-Kennbit Datum/Uhrzeit lesen	In Betrieb	Gelöscht
M8015	Verbots-Kennbit Datum/Uhrzeit lesen	Gehalten	Gelöscht
M8016	Datum Schreiben-Kennbit	In Betrieb	Gelöscht
M8017	Uhrzeit Schreiben-Kennbit	In Betrieb	Gelöscht
M8020	Datum/Uhrzeit Schreiben-Kennbit	In Betrieb	Gelöscht
M8021	Uhrzeit Einstellen-Kennbit	In Betrieb	Gelöscht
M8022	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Port 1)	Gelöscht	Gelöscht
M8023	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Port 2)	Gelöscht	Gelöscht
M8024	BMOV/WSFT Ausführungs-Kennbit	Gehalten	Gehalten
M8025	Ausgänge halten, während CPU stoppt	Gehalten	Gelöscht
M8026	Daten-Schreiben-Kennbit Erweiterungsdatenregister (Sollwertbereich 1)	In Betrieb	Gehalten
M8027	Daten-Schreiben-Kennbit Erweiterungsdatenregister (Sollwertbereich 2)	In Betrieb	Gehalten
M8030	Schneller Zähler 1 (I0-I2) Vergleichsausgang Rücksetzen	Gelöscht	Gelöscht
M8031	Schneller Zähler 1 (I0-I2) Gate-Eingang	Gehalten	Gelöscht
M8032	Schneller Zähler 1 (I0-I2) Rücksetz-Eingang	Gehalten	Gelöscht
M8033	— Reserviert —	—	—
M8034	Schneller Zähler 2 (I3) Vergleichsausgang Rücksetzen	Gelöscht	Gelöscht
M8035	Schneller Zähler 2 (I3) Gate-Eingang	Gehalten	Gelöscht



Operandenadresse	Bezeichnung	CPU gestoppt	Netz aus
M8036	Schneller Zähler 2 (I3) Rücksetz-Eingang	Gehalten	Gelöscht
M8037	— Reserviert —	—	—
M8040	Schneller Zähler 3 (I4) Vergleichsausgang Rücksetzen	Gelöscht	Gelöscht
M8041	Schneller Zähler 3 (I4) Gate-Eingang	Gehalten	Gelöscht
M8042	Schneller Zähler 3 (I4) Rücksetz-Eingang	Gehalten	Gelöscht
M8043	— Reserviert —	—	—
M8044	Schneller Zähler 4 (I5-I7) Vergleichsausgang Rücksetzen	Gelöscht	Gelöscht
M8045	Schneller Zähler 4 (I5-I7) Gate-Eingang	Gehalten	Gelöscht
M8046	Schneller Zähler 4 (I5-I7) Rücksetz-Eingang	Gehalten	Gelöscht
M8047	— Reserviert —	—	—
M8050	Modem-Modus (Originate): Initialisierungsstring Start	Gehalten	Gehalten
M8051	Modem-Modus (Originate): ATZ Start	Gehalten	Gehalten
M8052	Modem-Modus (Originate): Wählen Start	Gehalten	Gehalten
M8053	Modem-Modus (Trennen): Verbindung trennen Start	Gehalten	Gehalten
M8054	Modem-Modus (Allgemeiner Befehl): AT Befehl Start	Gehalten	Gehalten
M8055	Modem-Modus (Antwort): Initialisierungsstring Start	Gehalten	Gehalten
M8056	Modem-Modus (Antwort): ATZ Start	Gehalten	Gehalten
M8057	Modem-Modus AT Befehl Ausführen	Gehalten	Gelöscht
M8060	Modem-Modus (Originate): Initialisierungsstring abschließen	Gehalten	Gelöscht
M8061	Modem-Modus (Originate): ATZ Abschließen	Gehalten	Gelöscht
M8062	Modem-Modus (Originate): Wählen Abschließen	Gehalten	Gelöscht
M8063	Modem-Modus (Trennen): Modemverbindung Trennen Abschließen	Gehalten	Gelöscht
M8064	Modem-Modus (Allgemeiner Befehl): AT Befehl Abschließen	Gehalten	Gelöscht
M8065	Modem-Modus (Antwort): Initialisierungsstring abschließen	Gehalten	Gelöscht
M8066	Modem-Modus (Antwort): ATZ Abschließen	Gehalten	Gelöscht
M8067	Modem-Modus Betriebszustand	Gehalten	Gelöscht
M8070	Modem-Modus (Originate): Initialisierungsstring Fehler	Gehalten	Gelöscht
M8071	Modem-Modus (Originate): ATZ Fehler	Gehalten	Gelöscht
M8072	Modem-Modus (Originate): Wählfehler	Gehalten	Gelöscht
M8073	Modem-Modus (Trennen): Modemverbindung Abbrechen Fehler	Gehalten	Gelöscht
M8074	Modem-Modus (Allgemeiner Befehl): AT Befehl Fehler	Gehalten	Gelöscht
M8075	Modem-Modus (Antwort): Initialisierungsstring Fehler	Gehalten	Gelöscht
M8076	Modem-Modus (Antwort): ATZ Fehler	Gehalten	Gelöscht
M8077	Modem-Modus Verbindungsstatus	Gehalten	Gelöscht

Operandenadresse der Sondermerker (Nur Lesen)

Operandenadresse	Bezeichnung	CPU gestoppt	Netz aus
M8080	RS485-Feldbus Slave-Station 1 Kommunikationsabschlussrelais (Master-Station) RS485-Feldbus-Kommunikation Abschlussrelais (Slave-Station)	In Betrieb	Gelöscht
M8081	RS485-Feldbus Slave-Station 2 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8082	RS485-Feldbus Slave-Station 3 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8083	RS485-Feldbus Slave-Station 4 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht

Operandenadresse	Bezeichnung	CPU gestoppt	Netz aus
M8084	RS485-Feldbus Slave-Station 5 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8085	RS485-Feldbus Slave-Station 6 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8086	RS485-Feldbus Slave-Station 7 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8087	RS485-Feldbus Slave-Station 8 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8090	RS485-Feldbus Slave-Station 9 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8091	RS485-Feldbus Slave-Station 10 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8092	RS485-Feldbus Slave-Station 11 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8093	RS485-Feldbus Slave-Station 12 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8094	RS485-Feldbus Slave-Station 13 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8095	RS485-Feldbus Slave-Station 14 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8096	RS485-Feldbus Slave-Station 15 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8097	RS485-Feldbus Slave-Station 16 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8100	RS485-Feldbus Slave-Station 17 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8101	RS485-Feldbus Slave-Station 18 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8102	RS485-Feldbus Slave-Station 19 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8103	RS485-Feldbus Slave-Station 20 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8104	RS485-Feldbus Slave-Station 21 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8105	RS485-Feldbus Slave-Station 22 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8106	RS485-Feldbus Slave-Station 23 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8107	RS485-Feldbus Slave-Station 24 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8110	RS485-Feldbus Slave-Station 25 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8111	RS485-Feldbus Slave-Station 26 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8112	RS485-Feldbus Slave-Station 27 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8113	RS485-Feldbus Slave-Station 28 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8114	RS485-Feldbus Slave-Station 29 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8115	RS485-Feldbus Slave-Station 30 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8116	RS485-Feldbus Slave-Station 31 Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8117	RS485-Feldbus Alle Slave-Stationen Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8120	Richtimpuls	Gelöscht	Gelöscht
M8121	1-s Echtzeituhr	In Betrieb	Gelöscht
M8122	100-ms Echtzeituhr	In Betrieb	Gelöscht
M8123	10-ms Echtzeituhr	In Betrieb	Gelöscht
M8124	Zeit-/Zähler-Sollwert geändert	Gehalten	Gehalten
M8125	In-Betrieb-Ausgang	Gelöscht	Gelöscht
M8126	Abschluss des Programm-Downloads zur Laufzeit	Gelöscht	Gelöscht
M8127	— Reserviert —	—	—
M8130	Schneller Zähler 1 (I0-I2) Rücksetz-Status	Gehalten	Gelöscht
M8131	Schneller Zähler 1 (I0-I2) Istwert-Überlauf (zweiphasig) Schneller Zähler 1 (I0-I2) Vergleich-EIN-Status (einphasig)	Gehalten	Gelöscht
M8132	Schneller Zähler 1 (I0-I2) Istwert-Unterlauf	Gehalten	Gelöscht
M8133	Schneller Zähler 2 (I3) Vergleich-EIN-Status	Gehalten	Gelöscht
M8134	Schneller Zähler 3 (I4) Vergleich-EIN-Status	Gehalten	Gelöscht
M8135	Schneller Zähler 4 (I5-I7) Rücksetz-Status	Gehalten	Gelöscht



Operandenadresse	Bezeichnung	CPU gestoppt	Netz aus
M8136	Schneller Zähler 4 (I5-I7) Istwert-Überlauf (zweiphasig) Schneller Zähler 4 (I5-I7) Vergleich-EIN-Status (einphasig)	Gehalten	Gelöscht
M8137	Schneller Zähler 4 (I5-I7) Istwert-Unterlauf	Gehalten	Gelöscht
M8140	Interrupt-Eingang I2 Status	Gelöscht	Gelöscht
M8141	Interrupt-Eingang I3 Status	Gelöscht	Gelöscht
M8142	Interrupt-Eingang I4 Status	Gelöscht	Gelöscht
M8143	Interrupt-Eingang I5 Status	Gelöscht	Gelöscht
M8144	Zeitfunktion-Interruptstatus	Gelöscht	Gelöscht
M8145-M8147	— Reserviert —	—	—
M8150	Vergleichsergebnis Größer als	Gehalten	Gelöscht
M8151	Vergleichsergebnis Kleiner als	Gehalten	Gelöscht
M8152	Vergleichsergebnis Gleich wie	Gehalten	Gelöscht
M8153	— Reserviert —	—	—
M8154	Impuls-Eingang I2 Ein-/Aus-Status	Gehalten	Gelöscht
M8155	Impuls-Eingang I3 Ein-/Aus-Status	Gehalten	Gelöscht
M8156	Impuls-Eingang I4 Ein-/Aus-Status	Gehalten	Gelöscht
M8157	Impuls-Eingang I5 Ein-/Aus-Status	Gehalten	Gelöscht

M8000 Startkontrolle

M8000 dient zur Steuerung des CPU-Betriebs. Die MicroSmart-CPU stoppt, wenn M8000 während des CPU-Betriebs ausgeschaltet wird. M8000 kann mit dem Online-Menü von WindLDR ein- und ausgeschaltet werden. Wenn ein Stopp- oder Rücksetzeingang bezeichnet wird, muss M8000 eingeschaltet bleiben, um den CPU-Betrieb mit dem Stopp- oder Rücksetzeingang steuern zu können. Nähere Informationen über den Run/Stop-Betrieb finden Sie auf Seite 4-5

M8000 behält beim Abschalten der CPU den aktuellen Status bei. Wenn die Daten, die während eines Stromausfalls gehalten werden sollen, defekt werden, wenn die CPU über die Pufferspannungszeit hinaus ausgeschaltet bleibt, so treten jene Einstellungen in Kraft, die unter **Funktionsbereich-Einstellungen** > **Start/Stopp** > **Start/Stopp-Auswahl bei Speicher-Backup-Fehler festgelegt wurden** festgelegt wurden. Von diesen Einstellungen hängt es ab, ob die CPU den Betrieb wieder aufnimmt oder nicht. Siehe Seite 5-3.

M8001 1-s Echtzeituhr-Rücksetzen

Während M8001 eingeschaltet ist, bleibt M8121 (1-s-Uhr) ausgeschaltet.

M8002 Alle Ausgänge AUS

Wenn M8002 eingeschaltet wird, schalten sich alle Ausgänge (Q0 bis Q107) aus, bis M8002 ausgeschaltet wird. Selbständige Schaltungen, die Ausgänge verwenden, schalten sich ebenfalls aus und werden beim Ausschalten von M8002 nicht wiederhergestellt.

M8003 Überlauf (Cy) und Unterlauf (Bw)

Wenn sich auf Grund der Ausführung eines Additions- oder Subtraktionsbefehls ein Überlauf oder Unterlauf ergibt, wird M8003 eingeschaltet. M8003 wird auch für die Bitschiebe- und Bitrotationsbefehle verwendet. Siehe Seite 11-3 und 13-1.

M8004 Anwenderprogramm-Ausführungsfehler

Wenn während der Ausführung eines Anwenderprogramms ein Fehler auftritt, schaltet sich M8004 ein. Die Ursache für den Anwenderprogramm-Ausführungsfehler kann überprüft werden unter: **Online**>**Überwachen** > **SPS-Status** > **Fehlerstatus** > **Details**. Siehe Seite 29-2.

M8005 RS485-Feldbus-Kommunikationsfehler

Wenn während der Kommunikation im RS485-Feldbus-System ein Fehler auftritt, schaltet sich M8005 ein. Der Status von M8005 bleibt beibehalten, wenn der Fehler gelöscht wird, und bleibt solange eingeschaltet, bis M8005 mit WindLDR rückgesetzt oder die CPU ausgeschaltet wird. Die Ursache für den RS485-Feldbus-

Kommunikationsfehler kann überprüft werden unter: **Online**>**Überwachen** > **SPS-Status** > **Fehlerstatus** > **Details**. Siehe Seite 25-7.

M8006 Verbots-Kennbit für RS485-Feldbus-Kommunikation (Master-Station)

Wenn M8006 an der Master-Station im RS485-Feldbus-System eingeschaltet wird, wird die RS485-Feldbus-Kommunikation gestoppt. Der M8006 Status wird beibehalten, wenn die CPU ausgeschaltet wird, und bleibt solange eingeschaltet, bis M8006 mit WindLDR rückgesetzt wird.

M8007 Initialisierungs-Kennbit für RS485-Feldbus-Kommunikation (Master-Station)
Stopp-Kennbit für RS485-Feldbus-Kommunikation (Slave-Station)

M8007 besitzt an der Master-Station des RS485-Feldbus-Kommunikationssystems eine andere Funktion als an der Slave-Station.

Master-Station: RS485-Feldbus-Kommunikation Initialisierungs-Kennbit

Wenn M8007 an der Master-Station während des Betriebs eingeschaltet wird, wird die Verbindungskonfiguration überprüft, um das RS485-Feldbus-System zu initialisieren. Wenn eine Slave-Station nach der Master-Station hochgefahren wird, muss M8007 eingeschaltet werden, um das RS485-Feldbus-System zu initialisieren. Nachdem eine RS485-Feldbus-Einstellung geändert wurde, muss M8007 auch eingeschaltet werden, um eine korrekte Kommunikation sicherzustellen.

Slave-Station: RS485-Feldbus-Kommunikation Stopp-Kennbit

Wenn eine Slave-Station im RS485-Feldbus-System für die Dauer von 10 s oder mehr keine Kommunikationsdaten von der Master-Station erhält, schaltet sich M8007 ein. Sobald die Slave-Station korrekte Kommunikationsdaten empfängt, schaltet sich M8007 aus.

M8010 Status-LED

Wenn M8010 ein- oder ausgeschaltet wird, schaltet sich die STAT-LED an der Steuerung ein bzw. aus.

M8011 Verbots-Kennbit MMI Schreiben

Beim Einschalten von M8017 wird das Datenschreiben des MMI-Moduls deaktiviert, um unzulässige Veränderungen, wie zum Beispiel direktes Setzen/Rücksetzen, Ändern der Zeit-/Zähler-Sollwerte und Eingeben von Daten in die Datenregister zu verhindern.

H8012 Verbots-Kennbit MMI Betrieb

Beim Einschalten von M8012 werden alle Operationen des MMI-Moduls deaktiviert, wodurch die Zykluszeit verkürzt wird. Zum Abschalten von M8012 muss die CPU niedergefahren und wieder hochgefahren werden, oder es kann die Funktion “Punkt schreiben” in WindLDR verwendet werden.

M8013 Fehler-Kennbit Datum/Uhrzeit schreiben/einstellen

Wenn während des Schreibens von Datum bzw. Uhrzeit oder während des Einstellens der Uhrzeitdaten ein Fehler auftritt, schaltet sich M8013 ein. Wenn Datum- bzw. Uhrzeitdaten erfolgreich geschrieben oder Uhrzeitdaten erfolgreich eingestellt werden, schaltet sich M8013 aus.

M8014 Fehler-Kennbit Datum/Uhrzeit lesen

Wenn beim Lesen von Datum-/Uhrzeitdaten ein Fehler auftritt, schaltet sich M8014 ein. Wenn die Datum-/Uhrzeitdaten erfolgreich geschrieben werden, schaltet sich M8014 aus.

M8015 Verbots-Kennbit Datum/Uhrzeit lesen

Wenn ein Echtzeituhrmodul installiert ist, werden die Datums-/Uhrzeitdaten kontinuierlich in die Sonder-Datenregister D8008 bis D8014 für die Datums-/Uhrzeitdaten ausgelesen, und zwar unabhängig davon, ob die CPU läuft oder nicht. Wird M8015 eingeschaltet, während die CPU läuft, so wird das Lesen der Datums-/Uhrzeitdaten verboten, um die Zykluszeit zu verkürzen.

M8016 Datum Schreiben-Kennbit

Wenn M8016 eingeschaltet wird, werden die in den Datenregistern D8015 bis D8018 (neue Kalenderdaten) enthaltenen Daten in das an der Steuerung installierte Echtzeituhrmodul geschrieben. Siehe Seite 15-7.

M8017 Uhrzeit Schreiben-Kennbit

Wenn M8017 eingeschaltet wird, werden die in den Datenregistern D8019 bis D8021 (neue Uhrzeitdaten) enthaltenen Daten in das an der Steuerung installierte Echtzeituhrmodul geschrieben. Siehe Seite 15-7.



M8020 Datum/Uhrzeit Schreiben-Kennbit

Wenn M8020 eingeschaltet wird, werden die in den Datenregistern D8015 bis D8021 (neue Datums-/ Uhrzeitdaten) enthaltenen Daten in das an der Steuerung installierte Echtzeituhrmodul geschrieben. Siehe Seite 15-7.

M8021 Uhrzeit Einstellen-Kennbit

Wenn M8021 eingeschaltet wird, wird die Echtzeituhr auf die Sekunde eingestellt. Wenn die *Sekunden* für die aktuelle Zeit zwischen 0 und 29 liegen, werden die *Sekunden* auf 0 gesetzt, und die Minuten bleiben unverändert. Wenn die *Sekunden* für die aktuelle Zeit zwischen 30 und 59 liegen, werden die *Sekunden* auf 0 gesetzt, und die *Minuten* werden um den Wert Eins hochgezählt. Siehe Seite 15-7.

M8022 Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Port 1)

Wenn M8022 eingeschaltet wird, werden alle RXD1-Befehle, die für den Empfang der Anwenderkommunikation über Port 1 bereitstehen, deaktiviert.

M8023 Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Port 2)

Wenn M8023 eingeschaltet wird, werden alle RXD2-Befehle, die für den Empfang der Anwenderkommunikation über Port 2 bereitstehen, deaktiviert.

M8024 BMOV/WSFT Ausführungs-Kennbit

Während BMOV oder WSFT ausgeführt wird, schaltet sich M8024 ein. Nach Abschluss der Ausführung schaltet sich M8024 aus. Wenn die CPU während der Ausführung von BMOV oder WSFT heruntergefahren wird, bleibt M8024 beim Wiedereinschalten der CPU eingeschaltet.

M8025 Ausgänge halten, während CPU stoppt

Die Ausgänge werden beim Stoppen der CPU normalerweise ausgeschaltet. M8025 dient zum Halten der Ausgangszustände beim Stoppen der CPU. Wenn die CPU mit eingeschaltetem M8025 gestoppt wird, werden die Ein-/Aus-Zustände der Ausgänge gehalten. Beim neuerlichen Hochfahren der CPU wird M8025 automatisch ausgeschaltet.

M8026 Daten-Schreiben-Kennbit Erweiterungsdatenregister (Sollwertbereich 1)
M8027 Daten-Schreiben-Kennbit Erweiterungsdatenregister (Sollwertbereich 2)

Während Daten vom RAM der CPU in den Erweiterungsdatenregister-Sollwertbereich 1 oder 2 im EEPROM geschrieben werden, schaltet sich der Sondermerker M8026 bzw. M8027 ein. Wenn der Datenschreibvorgang abgeschlossen ist, schaltet sich der Sondermerker aus.

M8030, M8034, M8040, M8044 Schneller Zähler Vergleichsausgang Rücksetzen

Wenn M8030, M8034, M8040 oder M8044 eingeschaltet werden, wird der Vergleichsausgang des Schnellen Zählers 1, 2, 3 bzw. 4 ausgeschaltet. Siehe Seite 5-7.

M8031, M8035, M8041, M8045 Schneller Zähler Gate-Eingang

Wenn M8031, M8035, M8041 oder M8045 eingeschaltet ist, wird das Zählen für den Schnellen Zähler 1, 2, 3 bzw. 4 aktiviert. Siehe Seite 5-7.

M8032, M8036, M8042, M8046 Schneller Zähler Rücksetz-Eingang

Wenn M8032 oder M8046 eingeschaltet wird, während der zweiphasige Schnelle Zähler 1 oder 4 aktiviert ist, wird der Istwert D8045 oder D8051 auf den in D8046 oder D8052 (Rücksetzwert Schneller Zähler) gespeicherten Wert rückgesetzt, und der zweiphasige Schnelle Zähler zählt die nachfolgenden Eingangsimpulse ab dem Rücksetzwert.

Wenn M8032, M8036, M8042 oder M8046 eingeschaltet wird, während der einphasige Schnelle Zähler 1, 2, 3 oder 4 aktiviert ist, wird der Istwert in D8045, D8047, D8049 bzw. D8051 auf 0 rückgesetzt.

M8050-M8077 Sondermerker für Modem-Modus

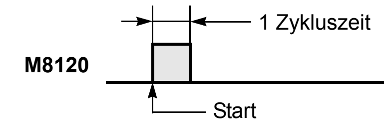
Siehe Seite 27-3.

M8080-M8117 Sondermerker für RS485-Feldbus-Kommunikation

Siehe Seite 25-10.

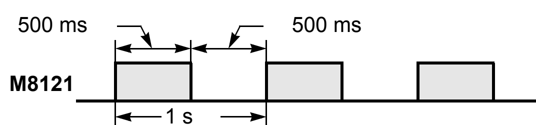
M8120 Initialisierungsimpuls

Beim Starten der CPU schaltet sich M8120 für die Dauer einer Abfrage ein.



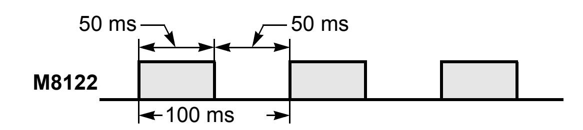
M8121 1-s Echtzeituhr

Während M8001 (1-s Echtzeituhr Rücksetzen) ausgeschaltet ist, erzeugt M8121 Uhrimpulse in 1-s Schritten mit einer relativen Einschaltdauer von 1:1 (500 ms ein und 500 ms aus).



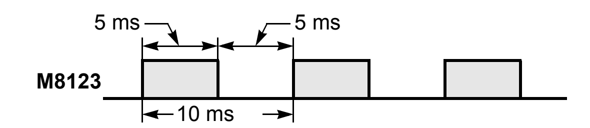
M8122 100-ms Echtzeituhr

Unabhängig davon, ob M8001 ein- oder ausgeschaltet ist, erzeugt M8122 immer Taktimpulse in 100-ms-Schritten mit einer relativen Einschaltdauer von 1:1 (50-ms ein und 50-ms aus).



M8123 10-ms Echtzeituhr

Unabhängig davon, ob M8001 ein- oder ausgeschaltet ist, erzeugt M8123 immer Taktimpulse in 10-ms-Schritten mit einer relativen Einschaltdauer von 1:1 (5-ms ein und 5-ms aus).



M8124 Zeit-/Zähler-Sollwert geändert

Wenn ein Zeit- oder Zähler-Sollwert im RAM der Steuerung geändert wurde, schaltet sich M8124 ein. Wenn ein Anwenderprogramm von WindLDR in die CPU geladen wird, oder wenn der geänderte Zeit-/Zähler-Sollwert gelöscht wird, schaltet sich M8124 aus.

Soll- und Istwerte von Zeitfunktionen und Zählern können mit WindLDR geändert werden, ohne dass dazu das gesamte Programm wieder in die CPU übertragen werden muss (siehe Seiten 7-10 und 7-13). Wenn eine Zeitfunktion oder ein Zähler als Ziel eines erweiterten Befehls bezeichnet wird, wird auch der Zeit-/Zähler-Sollwert verändert.

M8125 In-Betrieb-Ausgang

M8125 bleibt eingeschaltet, während die CPU läuft.

M8126 Abschluss des Programm-Downloads im RUN-Modus (1 Abtastung lang eingeschaltet)

M8126 schaltet sich eine Abtastung lang ein, wenn die CPU nach abgeschlossenem Programm-Download im RUN-Modus zum ersten Mal startet.

M8130 Schneller Zähler 1 (I0-I2) Rücksetz-Status (EIN für 1 Abfrage)

Wenn der Rücksetzeingang I2 eingeschaltet wird, während der Schnelle Zähler 1 im zweiphasigen oder einphasigen Modus des Schnellen Zählers aktiviert wird, schaltet sich M8130 für eine Abfrage ein, um anzuzeigen, dass der Istwert für den Schnellen Zähler 1 rückgesetzt wird. Wenn der Sondermerker M8032 für den Rücksetzeingang eingeschaltet wird, schaltet sich M8130 nicht ein.

M8131 Schneller Zähler 1 (I0-I2) Istwert-Überlauf (zweiphasiger Schneller Zähler) (EIN für 1 Abfrage)
Schneller Zähler 1 (I0-I2) Vergleich-EIN-Status (einphasiger Schneller Zähler) (EIN für 1 Abfrage)

Wenn der Istwert des Schnellen Zählers 1 den Wert 65535 übersteigt, während der zweiphasige Schnelle Zähler aktiviert ist, schaltet sich M8131 für eine Abfrage ein.

Wenn der Istwert des Schnellen Zählers 1 den Sollwert erreicht, während der einphasige Schnelle Zähler aktiviert ist, schaltet sich M8131 für eine Abfrage ein.

M8132 Schneller Zähler 1 (I0-I2) Istwert-Unterlauf (EIN für 1 Abfrage)

Wenn der Istwert des Schnellen Zählers 1 unter den Wert 0 fällt, während der zweiphasige Schnelle Zähler aktiviert ist, schaltet sich M8132 für eine Abfrage ein.

M8133 Schneller Zähler 2 (I3) Vergleich-EIN-Status (EIN für 1 Abfrage)

Wenn der Istwert des Schnellen Zählers 2 den Sollwert erreicht, schaltet sich M8133 für eine Abfrage ein.



M8134 Schneller Zähler 3 (I4) Vergleich-EIN-Status (EIN für 1 Abfrage)

Wenn der Istwert des Schnellen Zählers 3 den Sollwert erreicht, schaltet sich M8134 für eine Abfrage ein.

M8135 Schneller Zähler 4 (I5-I7) Rücksetz-Status (EIN für 1 Abfrage)

Wenn der Rücksetzeingang I5 eingeschaltet wird, während der Schnelle Zähler 4 im zweiphasigen oder einphasigen Modus des Schnellen Zählers aktiviert wird, schaltet sich M8135 für eine Abfrage ein, um anzuzeigen, dass der Istwert für den Schnellen Zähler 4 rückgesetzt wird. Wenn der Sondermerker M8046 für den Rücksetzeingang eingeschaltet wird, schaltet sich M8135 nicht ein.

M8136 Schneller Zähler 4 (I5-I7) Istwert-Überlauf (zweiphasiger Schneller Zähler) (EIN für 1 Abfrage)
Schneller Zähler 4 (I5-I7) Vergleich-EIN-Status (einphasiger Schneller Zähler) (EIN für 1 Abfrage)

Wenn der Istwert des Schnellen Zählers 4 den Wert 65535 übersteigt, während der zweiphasige Schnelle Zähler aktiviert ist, schaltet sich M8136 für eine Abfrage ein.

Wenn der Istwert des Schnellen Zählers 4 den Sollwert erreicht, während der einphasige Schnelle Zähler aktiviert ist, schaltet sich M8136 für eine Abfrage ein.

M8137 Schneller Zähler 4 (I5-I7) Istwert-Unterlauf (EIN für 1 Abfrage)

Wenn der Istwert des Schnellen Zählers 4 unter den Wert 0 fällt, während der zweiphasige Schnelle Zähler aktiviert ist, schaltet sich M8137 für eine Abfrage ein.

M8140, M8141, M8142, M8143 Interrupt-Eingangsstatus

Wenn die Interrupt-Eingänge I2 bis I5 aktiviert sind, wird M8140 bis M8143 eingeschaltet. Wenn diese Eingänge deaktiviert sind, werden diese Merker ausgeschaltet.

M8144 Zeit-Interruptstatus

Wenn der Zeit-Interrupt aktiviert ist, wird M8144 eingeschaltet. Wenn er deaktiviert ist, wird M8144 ausgeschaltet.

M8150 Vergleichsergebnis Größer als

Bei Verwendung des CMP= Befehls wird M8150 eingeschaltet, wenn der Wert des durch S1 bezeichneten Operanden größer ist als jener des durch S2 bezeichneten Operanden (S1 > S2). Siehe Seite 10-2.

Bei Verwendung des ICMP>= Befehls wird M8150 eingeschaltet, wenn der Wert des durch S2 bezeichneten Operanden größer ist als jener des durch S1 bezeichneten Operanden (S2 < S1). Siehe Seite 10-5.

M8151 Vergleichsergebnis Gleich wie

Bei Verwendung des CMP= Befehls wird M8150 eingeschaltet, wenn der Wert des durch S1 bezeichneten Operanden gleich ist wie jener des durch S2 bezeichneten Operanden (S1 = S2). Siehe Seite 10-2.

Bei Verwendung des ICMP>= Befehls wird M8151 eingeschaltet, wenn der Wert des durch S3 bezeichneten Operanden größer ist als jener des durch S2 bezeichneten Operanden (S3 > S2). Siehe Seite 10-5.

M8152 Vergleichsergebnis Kleiner als

Bei Verwendung des CMP= Befehls wird M8150 eingeschaltet, wenn der Wert des durch S1 bezeichneten Operanden kleiner ist als jener des durch S2 bezeichneten Operanden (S1 < S2). Siehe Seite 10-2.

Bei Verwendung des ICMP>= Befehls wird M8152 eingeschaltet, wenn der Wert des durch S2 bezeichneten Operanden kleiner ist als jener des durch S1 bezeichneten Operanden, und größer als jener des durch S3 bezeichneten Operanden (S1 > S2 > S3). Siehe Seite 10-5.

M8154, M8155, M8156, M8157 Impuls-Eingang Ein-/Aus-Status

Wenn während einer Abfrage eine steigende oder fallende Eingangsflanke erkannt wird, werden die Eingangszustände der Impuls-Eingänge I2 bis I5 in diesem Moment unabhängig vom Abfragestatus auf M8154 bis M8157 gesetzt. Pro Abfrage wird nur eine Flanke erkannt. Nähere Informationen über den Impuls-Eingang finden Sie auf Seite 5-20.

Sonder-Datenregister

Operandenadresse von Sonder-Datenregistern

Operandenadresse	Bezeichnung	Aktualisiert	Siehe Seite
D8000	Systemeinrichtungs-ID (Anzahl der Eingänge)	Wenn E/A initialisiert wird	6-19
D8001	Systemeinrichtungs-ID (Anzahl der Ausgänge)	Wenn E/A initialisiert wird	6-19
D8002	Information über den Steuerungstyp	Hochfahren	6-20
D8003	Speichermodulinformation	Hochfahren	6-20
D8004	— Reserviert —	—	—
D8005	Allgemeiner Fehlercode	Wenn Fehler auftrat	29-4
D8006	Anwenderprogramm Ausführungsfehler-Code	Wenn Fehler auftrat	29-8
D8007	— Reserviert —	—	—
D8008	Jahr(aktuelle Daten)Nur Lesen	Alle 100 ms	15-7
D8009	Monat(aktuelle Daten)Nur Lesen	Alle 100 ms	15-7
D8010	Tag(aktuelle Daten)Nur Lesen	Alle 100 ms	15-7
D8011	Wochentag(aktuelle Daten)Nur Lesen	Alle 100 ms	15-7
D8012	Stunde(aktuelle Daten)Nur Lesen	Alle 100 ms	15-7
D8013	Minute(aktuelle Daten)Nur Lesen	Alle 100 ms	15-7
D8014	Sekunde(aktuelle Daten)Nur Lesen	Alle 100 ms	15-7
D8015	Jahr(neue Daten)Nur Schreiben		15-7
D8016	Monat(neue Daten)Nur Schreiben		15-7
D8017	Tag(neue Daten)Nur Schreiben		15-7
D8018	Wochentag(neue Daten)Nur Schreiben		15-7
D8019	Stunde(neue Daten)Nur Schreiben		15-7
D8020	Minute(neue Daten)Nur Schreiben		15-7
D8021	Sekunde(neue Daten)Nur Schreiben		15-7
D8022	Sollwert Konstante Zykluszeit		5-30
D8023	Zykluszeit(Istwert)	Bei jeder Abfrage	5-30
D8024	Zykluszeit(Höchstwert)	Bei Auftreten	5-30
D8025	Zykluszeit(Mindestwert)	Bei Auftreten	5-30
D8026	Kommunikationsmodus-Informationen	Bei jeder Abfrage	6-20
D8027	Port 1 Kommunikationsnetzwerknummer (0 bis 31)	Bei jeder Abfrage	26-3
D8028	Port 2 Kommunikationsnetzwerknummer (0 bis 31)	Bei jeder Abfrage	26-3
D8029	Systemprogramm-Version	Hochfahren	6-20
D8030	Kommunikationsadapterinformation	Hochfahren	6-20
D8031	Information über wahlweise Modul	Hochfahren	6-20
D8032	Interrupt-Eingang Sprung-Zielmarke Nr. (I2)		5-22
D8033	Interrupt-Eingang Sprung-Zielmarke Nr. (I3)		5-22
D8034	Interrupt-Eingang Sprung-Zielmarke Nr. (I4)		5-22
D8035	Interrupt-Eingang Sprung-Zielmarke Nr. (I5)		5-22
D8036	Zeit-Interrupt Sprung-Zielmarke Nr.	—	5-25
D8037	Anzahl der Erweiterungs-E/A-Module	Wenn E/A initialisiert wird	6-20
D8038-D8044	— Reserviert —	—	—



Sonder-Datenregister für Schnelle Zähler

Operandenadresse	Bezeichnung	Aktualisiert	Siehe Seite
D8045	Schneller Zähler 1 (I0-I2) Istwert	Bei jeder Abfrage	5-7, 5-7
D8046	Schneller Zähler 1 (I0-I2) Rücksetzwert (zweiphasig) Schneller Zähler 1 (I0-I2) Sollwert (einphasig)		5-7, 5-7
D8047	Schneller Zähler 2 (I3) Istwert	Bei jeder Abfrage	5-8
D8048	Schneller Zähler 2 (I3) Sollwert		5-8
D8049	Schneller Zähler 3 (I4) Istwert	Bei jeder Abfrage	5-8
D8050	Schneller Zähler 3 (I4) Sollwert		5-8
D8051	Schneller Zähler 4 (I5-I7) Istwert	Bei jeder Abfrage	5-8
D8052	Schneller Zähler 4 (I5-I7) Rücksetzwert (zweiphasig) Schneller Zähler 4 (I5-I7) Sollwert (einphasig)		5-7
D8053-D8054	— Reserviert —	—	—

Spezielles Datenregister für Impulsausgänge (nur bei verbesserten CPU-Modulen)

D8055	Stromimpulsfrequenz für PULS1 oder RAMP (Q0)	Bei jeder Abfrage	20-5, 20-20
D8056	Stromimpulsfrequenz für PULS2 oder RAMP (Q1)	Bei jeder Abfrage	20-5, 20-20

Sonder-Datenregister für analoge Potentiometer

D8057	Wert Analoges Potentiometer 1 (Alle Steuerungen)	Bei jeder Abfrage	5-33
D8058	Wert Analoges Potentiometer 2 (kompakte Steuerung mit 24 E/As) Analoger Spannungseingang (modulare Steuerungen)	Bei jeder Abfrage	5-33, 5-34
D8059-D8067	— Reserviert —	—	—

Spezielles Datenregister für MMI-Modul

D8068	Auswahl Startbildschirm MMI-Modul		5-37

Sonder-Datenregister für Master-/Slave-Stationen bei RS485-Feldbus-Verbindungen

Operandenadresse	Bezeichnung	Aktualisiert	Siehe Seite
D8069	Slave-Station 1Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Slave-StationKommunikationsfehler (bei Slave-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8070	Slave-Station 2Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8071	Slave-Station 3Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8072	Slave-Station 4Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8073	Slave-Station 5Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6

Operandenadresse	Bezeichnung	Aktualisiert	Siehe Seite
D8074	Slave-Station 6Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8075	Slave-Station 7Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8076	Slave-Station 8Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8077	Slave-Station 9Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8078	Slave-Station 10Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8079	Slave-Station 11Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8080	Slave-Station 12Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8081	Slave-Station 13Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8082	Slave-Station 14Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8083	Slave-Station 15Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8084	Slave-Station 16Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8085	Slave-Station 17Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8086	Slave-Station 18Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8087	Slave-Station 19Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8088	Slave-Station 20Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8089	Slave-Station 21Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8090	Slave-Station 22Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8091	Slave-Station 23Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8092	Slave-Station 24Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8093	Slave-Station 25Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8094	Slave-Station 26Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8095	Slave-Station 27Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8096	Slave-Station 28Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8097	Slave-Station 29Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6
D8098	Slave-Station 30Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6



Operandenadresse	Bezeichnung	Aktualisiert	Siehe Seite
D8099	Slave-Station 31Kommunikationsfehler (bei Master-Station)	Wenn Fehler auftrat	25-6

Sonder-Datenregister für Port 2

Operandenadresse	Bezeichnung	Aktualisiert	Siehe Seite
D8100-D8102	— Reserviert —	—	—
D8103	Online-Modus Protokollauswahl	Beim Senden/ Empfangen von Daten	27-4
D8104	RS232C Befehlssignal-Status	Bei jeder Abfrage	17-34
D8105	RS232C DSR Eingang Kontrollsignal-Option	Beim Senden/ Empfangen von Daten	17-35
D8106	RS232C DTR Ausgang Kontrollsignal-Option	Beim Senden/ Empfangen von Daten	17-36
D8107-D8108	— Reserviert —	—	—
D8109	Wiederholungszyklen	Bei Wiederholung	27-4
D8110	Wiederholungsintervall	Bei jeder Abfrage während des Wiederholversuchs	27-4
D8111	Status des Modem-Modus	Bei Statuswechsel	27-4
D8112-D8114	— Reserviert —	—	—
D8115-D8129	AT-Befehl Ergebniscode	Beim Zurückgeben des Ergebniscodes	27-4
D8130-D8144	AT-Befehlskette	Beim Senden von AT-Befehlen	27-4
D8145-D8169	Initialisierungsstring	Beim Senden des Initialisierungsstrings	27-4
D8170-D8199	Telefonnummer	Beim Wählen	27-4

Hinweis: D8100 bis D8199 stehen bei der kompakten Steuerung mit 10-E/As nicht zur Verfügung; alle anderen Steuerungen besitzen D8100 bis D8199.

D8000 Systemeinrichtungs-ID (Anzahl der Eingänge)

Die an der Steuerung und an den angeschlossenen Erweiterungseingangsmodulen verfügbare Gesamtanzahl an Eingängen wird in D8000 gespeichert. Wenn ein gemischtes E/A-Modul (4 Eingänge und 4 Ausgänge) angeschlossen ist, werden 8 Eingänge zur Gesamtanzahl hinzugezählt.

D8001 Systemeinrichtungs-ID (Anzahl der Ausgänge)

Die an der Steuerung und an den angeschlossenen Erweiterungsausgangsmodulen verfügbare Gesamtanzahl an Ausgängen wird in D8001 gespeichert. Wenn ein gemischtes E/A-Modul (4 Eingänge und 4 Ausgänge) angeschlossen ist, werden 8 Ausgänge zur Gesamtanzahl hinzugezählt.

D8002 Informationen über den Steuerungstyp

Informationen über den Steuerungstyp werden in D8002 gespeichert.

0:	FC4A-C10R2 oder C10R2C
1:	FC4A-C16R2 oder C16R2C
2:	FC4A-D20K3 oder FC4A-D20S3
3:	FC4A-C24R2 oder C24R2C
4:	FC4A-D40K3 oder FC4A-D40S3
6:	FC4A-D20RK1 oder FC4A-D20RS1

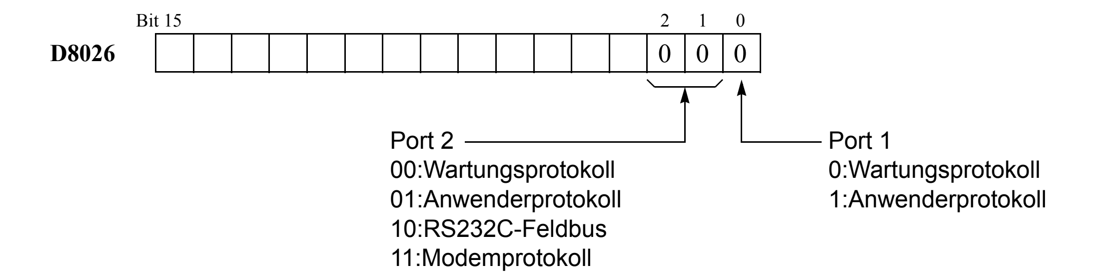
D8003 Informationen über das Speichermodul

Wenn ein Speichermodul am Modulstecker der Steuerung angeschlossen ist, werden Informationen über das im Speichermodul gespeicherte Anwenderprogramm in D8003 gespeichert.

0:	FC4A-C10R2 oder C10R2C
1:	FC4A-C16R2 oder C16R2C
2:	FC4A-D20K3 oder FC4A-D20S3
3:	FC4A-C24R2 oder C24R2C
4:	FC4A-D40K3 oder FC4A-D40S3
6:	FC4A-D20RK1 oder FC4A-D20RS1
255:	Das Speichermodul speichert keine Anwenderprogramme.

D8026 Kommunikationsmodus-Informationen

Kommunikationsmodus-Informationen von Port 1 und Port 2 werden in D8026 gespeichert.



D8029 Systemprogrammversion

Die Versionsnummer des SPS-Programms wird in D8029 gespeichert. Dieser Wert wird im Dialogfeld SPS-Status in der WindLDR Menüleiste angezeigt. Wählen Sie **Online** > **Überwachen**, danach **Online** > **SPS-Status**. Siehe Seite 29-2.

D8030 Kommunikationsadapterinformationen

Informationen über den am Port 2 Stecker angeschlossenen Kommunikationsadapter (außer bei der kompakten Steuerung mit 10 E/As) werden in D8030 gespeichert.

0:	RS232C Kommunikationsadapter ist installiert
1:	RS485 Kommunikationsadapter ist installiert, oder es ist kein Kommunikationsadapter installiert

D8031 Informationen über Zusatzmodul

Informationen über ein eventuell in der CPU installiertes Zusatzmodul werden in D8031 gespeichert.

0:	Kein Modul installiert
1:	Echtzeituhrmodul installiert
2:	Speichermodul installiert
3:	Echtzeituhrmodul und Speichermodul installiert

D8037 Anzahl der Erweiterungs-E/A-Module

Die Anzahl der an der kompakten Steuerung mit 24 E/As oder an einer beliebigen modularen Steuerung angeschlossenen Erweiterungs-E/A-Module wird in D8037 gespeichert.



Operanden der Erweiterungs-E/A-Module

Erweiterungs-E/A-Module stehen in digitalen E/A-Modulen und in analogen E/A-Modulen zur Verfügung.

Von den kompakten CPU-Modulen können nur die CPU-Module mit 24 E/As (FC4A-C24R2 und FC4A-C24R2C) mit bis zu vier Erweiterungs-E/A-Modulen verbunden werden, wozu auch analoge E/A-Module gehören.

An alle modularen Steuerungen können maximal sieben Erweiterungs-Ein-/Ausgabe-Baugruppen angeschlossen werden, wozu auch analoge Ein-/Ausgabe-Baugruppen gehören.

E/A-Erweiterung für kompakte Steuerungen

An der Steuerung mit 24 E/As können bis zu vier Eingangs-, Ausgangs-, gemischte E/A- oder analoge E/A-Module angeschlossen werden, so dass die Anzahl der Ein-/Ausgänge auf bis zu 78 Eingänge oder 74 Ausgänge erweitert werden kann. Die Gesamtanzahl an Eingängen und Ausgängen kann maximal 88 betragen. Die Eingangs- und Ausgangsnummern werden, beginnend mit I30 und Q30, automatisch jeder digitalen Ein-Ausgabe-Baugruppe in der Reihenfolge der zunehmenden Distanz von der Steuerung zugewiesen. Erweiterungs-Ein-Ausgabe-Baugruppen können an den Steuerungen mit 10 bzw. 16 E/As (FC4A-C10R2, FC4A-C10R2C, FC4A-C16R2 und FC4A-C16R2C) nicht angeschlossen werden.

E/A-Operandenadresse (kompakte Steuerungen)

Operand	FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C		FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C		FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C	
	Operandenadresse	**Anzahl**	**Operandenadresse**	**Anzahl**	**Operandenadresse**	**Anzahl**
Eingang (I)	I0 - I5	6	I0 - I7 I10	9	I0 - I7 I10 - I15	14
Erweiterungseingang (I)	—	—	—	—	I30 - I107	64(78 gesamt)
Ausgang (Q)	Q0 - Q3	4	Q0 - Q6	7	Q0 - Q7 Q10 - Q11	10
Erweiterungsausgang (Q)	—	—	—	—	Q30 - Q107	64 (74 gesamt)

Beispiel:

Steckplatz-Nr.:	1	2	3	4
Steuerung mit 24 E/As 14 Eingänge 10 Ausgänge	**Eingangsmodul** 16 Eingänge	**Analoges E/A-modul**	**Gemischtes E/A-modul** 4 Eingänge 4 Ausgänge	**Eingangsmodul** 8 Eingänge

Erweiterungs-Ein-Ausgabe-Baugruppen (max. 4)

Bei dem oben dargestellten System sind jedem einzelnen Modul die folgenden E/A-Operandennummern zugewiesen:

Steckplatz-Nr.	Modul	E/A-Operandennummern
	Steuerung mit 24 E/As	I0 bis I7, I10 bis I15, Q0 bis Q7, Q10 und Q11
1	**Steuerung mit 16 Eingängen**	I30 bis I37, I40 bis I47
2	**Steuerung mit analogen Ein-/ Ausgängen**	Siehe Seite 21-25.
3	**Gemischte 4/4-Ein-Ausgabe-Baugruppe**	I50 bis I53, Q30 bis Q33
4	**Steuerung mit 8 Eingängen**	I60 bis I67

Die E/A-Nummern der Steuerung beginnen mit I0 und Q0. Die E/A-Nummern der Erweiterungs-Ein-Ausgabe-Baugruppen beginnen mit I30 und Q30. Die gemischte Ein-Ausgabe-Baugruppe besitzt 4 Eingänge und 4 Ausgänge. Wenn eine Ein-Ausgabe-Baugruppe neben einer gemischten Ein-Ausgabe-Baugruppe montiert ist, ist zu beachten, dass die Operandenadresse vier Ein-/Ausgänge in der Reihenfolge überspringen (siehe oben).

Die Eingangs- und Ausgangsmodule können für eine einfachere Identifizierung der E/A-Nummern in Gruppen zusammengefasst werden. Werden die Ein-Ausgabe-Baugruppen neu angeordnet, so werden auch die E/A-Nummern automatisch neu vergeben.

E/A-Erweiterung für modulare Steuerungen

An alle modularen Steuerungen können maximal sieben Erweiterungs-Ein-/Ausgabe-Baugruppen angeschlossen werden, wozu auch analoge Ein-/Ausgabe-Baugruppen gehören.

Die erweiterbaren Ein-/Ausgänge und die maximale Gesamtanzahl an Ein-/Ausgängen kann je nach Steuerungstyp unterschiedlich sein (siehe folgende Liste).

Operandenadresse (schmale CPU-Module)

Operand	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3		FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1		FC4A-D40K3 FC4A-D40S3	
	Operandenadres se	**Anzah l**	**Operandenadres se**	**Anzah l**	**Operandenadres se**	**Anzah l**
Eingang (I)	I0 - 7 I10 - I13	12	I0 - I7 I10 - I13	12	I0 - I7 I10 - I17 I20 - I27	24
Erweiterungseingang (I)	I30 - I187	128 (140 gesam t)	I30 - I307	224 (236 gesam t)	I30 - I307	224 (248 gesam t)
Ausgang (Q)	Q0 - Q7	8	Q0 - Q7	8	Q0 - Q7 Q10 - Q17	16
Erweiterungsausgang (Q)	Q30 - Q187	128 (136 gesam t)	Q30 - Q307	224 (232 gesam t)	Q30 - Q307	224 (240 gesam t)
Max. Gesamtanzahl an Ein-/Ausgängen	148		244		264	



Beispiel:

Steckplatz-Nr.:	1	2	3	4	5	6	7
Steuerung mit 20 E/As 12 Eingänge 8 Ausgänge oder **Steuerung mit 40 E/As** 24 Eingänge 16 Ausgänge	**Aus-gangs-Modul** 32 Ausgänge	**Eingangs-Modul** 16 Eingänge	**Gemischtes E/A-Modul** 16 Eingänge 8 Ausgänge	**Eingangs-Modul** 8 Ausgänge	**Analoges E/A-Modul**	**Gemischtes E/A-Modul** 4 Eingänge 4 Ausgänge	**Eingangs-Modul** 32 Eingänge

Erweiterungs-Ein-Ausgabe-Baugruppen (max. 7)

Bei dem oben dargestellten System sind jedem einzelnen Modul die folgenden E/A-Operandennummern zugewiesen:

Steckplatz-Nr.	Modul	E/A-Operandennummern
	Steuerung mit 40 E/As	I0 bis I7, I10 bis I17, I20 bis I27, Q0 bis Q7, Q10 bis Q27
1	**Steuerung mit 32 Ausgängen**	Q30 bis Q37, Q40 bis Q47, Q50 bis Q57, Q60 bis Q67
2	**Steuerung mit 16 Eingängen**	I30 bis I37, I40 bis I47
3	**Gemischte 16/8-Ein-Ausgabe-Baugruppe**	I50 bis I57, I60 bis I67, Q70 bis Q77
4	**Modul mit 8 Eingängen**	I70 bis I77
5	**Analoges E/A-Modul**	Siehe Seite 24-10.
6	**Gemischte 4/4-Ein-Ausgabe-Baugruppe**	I80 bis I83, Q80 bis Q83
7	**Modul mit 32 Eingängen**	I90 bis I97, I100 bis I107, I110 bis I117, I120 bis I127

Die E/A-Nummern der Steuerung beginnen mit I0 und Q0. Die E/A-Nummern der Erweiterungs-Ein-Ausgabe-Baugruppen beginnen mit I30 und Q30. Wenn eine Ein-Ausgabe-Baugruppe neben einer gemischten 4/4-Ein-Ausgabe-Baugruppe montiert ist, ist zu beachten, dass die Operandenadresse vier Ein-/Ausgänge in der Reihenfolge überspringen (siehe oben).

Die Eingangs- und Ausgangsmodule können für eine einfachere Identifizierung der E/A-Nummern in Gruppen zusammengefasst werden. Werden die Ein-Ausgabe-Baugruppen neu angeordnet, so werden auch die E/A-Nummern automatisch neu vergeben.



7: BASIS-BEFEHLE

Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die Programmierung der Basisbefehle sowie verfügbare Operanden und Beispielprogramme.

Sämtliche Basisbefehle stehen bei allen MicroSmart Steuerungen zur Verfügung.

Liste der Basisbefehle

Symbol	Name	Funktion	Byte-anzahl	Siehe Seite
AND	Und	Reihenschaltung von Schließerkontakten	4	7-5
AND LOD	Und Laden	Reihenschaltung von Schaltblöcken	5	7-6
ANDN	Und nicht	Reihenschaltung von Öffnerkontakten	4	7-5
BPP	Bit Pop	Ergebnis der logischen Bitoperation wiederherstellen, das temporär gespeichert wurde	2	7-8
BPS	Bit Push	Ergebnis der logischen Bitoperation temporär speichern	5	7-8
BRD	Bit lesen	Ergebnis der logischen Bitoperation lesen, das temporär gespeichert wurde	3	7-8
CC=	Zählervergleich (=)	Gleich-wie-Vergleich des Zähler-Istwerts	7	7-17
CC	Zählervergleich (>=)	Größer-als- oder Gleich-wie-Vergleich des Zähler-Istwerts	7	7-17
CDP	Umkehrbarer Doppelimpulszähler	Umkehrbarer Doppelimpuls-Zähler (0 bis 65535)	4	7-12
CNT	Addierender Zähler	Addierender Zähler (0 bis 65535)	4	7-12
CUD	Umkehrbarer Auf-/Ab-Auswahlzähler	Umkehrbarer Auf-/Ab-Auswahlzähler (0 bis 65535)	4	7-12
DC=	Datenregistervergleich (=)	Gleich-wie-Vergleich des Datenregisterwertes	8	7-20
DC	Datenregistervergleich (>=)	Größer-als- oder Gleich-wie-Vergleich des Datenregisterwertes	8	7-20
END	Ende	Beendet ein Programm	2	7-31
JEND	Sprung Ende	Beendet einen Sprungbefehl	4	7-29
JMP	Sprung	Springt zu einem angegebenen Programmbereich	4	7-29
LOD	Laden	Speichert Zwischenergebnisse und liest den Kontaktstatus aus	6	7-3
LODN	Nicht laden	Speichert Zwischenergebnisse und liest invertierten Kontaktstatus aus	6	7-3
MCR	Master-Steuerung rücksetzen	Beendet eine Master-Steuerung	4	7-27
MCS	Master-Steuerung setzen	Startet eine Master-Steuerung	4	7-27
OR	Oder	Parallelschaltung von Schließerkontakten	4	7-6
OR LOD	Oder laden	Parallelschaltung von Schaltblöcken	5	7-7
ORN	Oder nicht	Parallelschaltung von Öffnerkontakten	4	7-6
OUT	Ausgang	Gibt das Ergebnis der logischen Bitoperation aus	6	7-3
OUTN	Ausgang mit Invertierung	Gibt das invertierte Ergebnis der logischen Bitoperation aus	6	7-3
RST	Rücksetzen	Setzt Ausgangs-, Merker- oder Schieberegister-Bit zurück	6	7-5
SET	Setzen	Setzt Ausgangs-, Merker- oder Schieberegister-Bit	6	7-5
SFR	Schieberegister	Schieberegister vorwärts	6	7-22
SFRN	Schieberegister mit Invertierung	Schieberegister rückwärts	6	7-22

Symbol	Name	Funktion	Byte-anzahl	Siehe Seite
SOTD	Fallende Flanke	Differentiationsausgang mit fallender Flanke	5	7-26
SOTU	Steigende Flanke	Differentiationsausgang mit steigender Flanke	5	7-26
TIM	100-ms Zeitfunktion	Subtrahierende 100-ms-Zeitfunktion (0 bis 6553,5 Sek.)	4	7-9
TMH	10-ms Zeitfunktion	Subtrahierende 10-ms-Zeitfunktion (0 bis 655,35 Sek.)	4	7-9
TML	1-s Zeitfunktion	Subtrahierende 1-s-Zeitfunktion (0 bis 65535 Sek.)	4	7-9
TMS	1-ms Zeitfunktion	Subtrahierende 1-ms-Zeitfunktion (0 bis 65,535 Sek.)	4	7-9

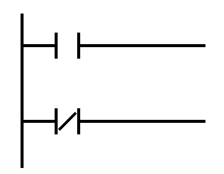


LOD (Laden) und LODN (Nicht laden)

Der LOD-Befehl startet die logische Operation mit einem Schließerkontakt. Der LODN-Befehl startet die logische Operation mit einem Öffnerkontakt.

Insgesamt können bis zu acht LOD- und/oder LODN-Befehle hintereinander programmiert werden.

Kontaktplan



Gültige Operanden

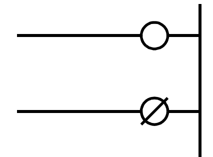
Befehl	I	Q	M	T	C	R
LOD LODN	0-307	0-307	0-1277 8000-8157	0-99	0-99	0-127

Der Bereich der gültigen Operanden hängt vom Steuerungstyp ab. Nähere Informationen dazu finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

OUT (Ausgang) und OUTN (Ausgang mit Invertierung)

Der OUT-Befehl gibt das Ergebnis einer logischen Bitoperation an den angegebenen Operanden aus. Der OUTN-Befehl gibt das invertierte Ergebnis einer logischen Bitoperation an den angegebenen Operanden aus.

Kontaktplan



Gültige Operanden

Befehl	I	Q	M	T	C	R
OUT OUTN	—	0-307	0-1277 8000-8077	—	—	—

Der Bereich der gültigen Operanden hängt vom Steuerungstyp ab. Nähere Informationen dazu finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

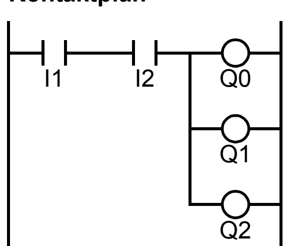


- Hinweise über die Beschränkungen bei der Programmierung von OUT- und OUTN-Befehlen in Kontaktplänen finden Sie auf Seite 29-24.

Mehrere OUT- und OUTN-Befehle

Die Anzahl der OUT- und OUTN-Befehle innerhalb eines Segmentes ist nicht beschränkt.

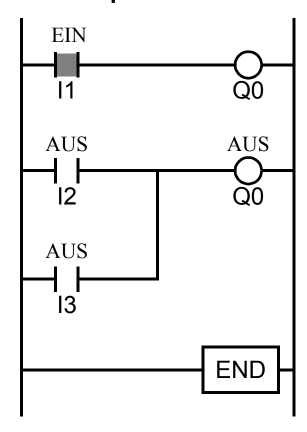
Kontaktplan



Die Programmierung mehrerer Ausgänge mit der selben Ausgangsnummer ist nicht empfehlenswert. Wenn dies trotzdem gemacht wird, sollte man wenigstens die Ausgänge mit der Befehlsgruppe JMP/JEND oder der Befehlsgruppe MCS/MCR voneinander trennen. Diese Befehle werden später in diesem Kapitel genauer beschrieben.

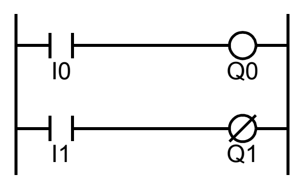
Wenn die selbe Ausgangsnummer innerhalb einer Zykluszeit mehrmals verwendet wird, erhält jener Ausgang, welcher dem END-Befehl am nächsten ist, die höchste Priorität für die Ausgabe. Im Beispiel rechts ist der Ausgang Q0 ausgeschaltet.

Kontaktplan



Beispiele: LOD (Laden), OUT (Ausgabe) und NOT (Nicht)

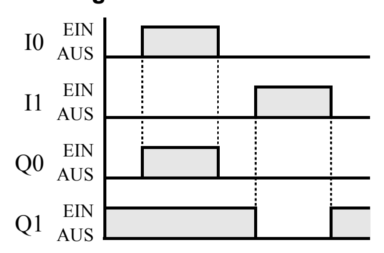
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD OUT LOD OUTN	I0 Q0 I1 Q1

Zeitdiagramm



Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD OUT	M2 Q0

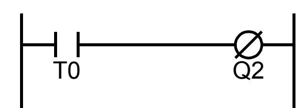
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LODN OUT	Q0 Q1

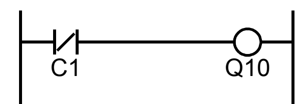
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD OUTN	T0 Q2

Kontaktplan



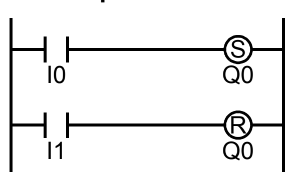
Programmliste

Befehl	Daten
LODN OUT	C1 Q10

SET (Setzen) und RST (Rücksetzen)

Die Befehle SET (Setzen) und RST (Rücksetzen) dienen zum Setzen (Einschalten) oder Rücksetzen (Ausschalten) von Ausgängen, Merkern und Schieberegister-Bits. Der selbe Ausgang kann innerhalb eines Programms mehrmals gesetzt und rückgesetzt werden. SET- und RST-Befehle funktionieren in jeder Zykluszeit, solange der Eingang eingeschaltet ist.

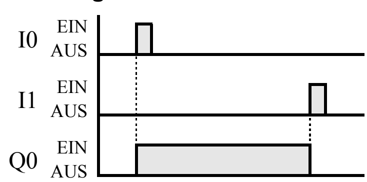
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
SET	Q0
LOD	I1
RST	Q0

Zeitdiagramm



Gültige Operanden

Befehl	I	Q	M	T	C	R
SET RST	—	0-307	0-1277 8000-8077	—	—	0-127

Der Bereich der gültigen Operanden hängt vom Steuerungstyp ab. Nähere Informationen dazu finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-4.

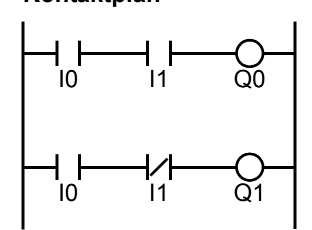


- Hinweise über die Beschränkungen bei der Programmierung von SET- und RST-Befehlen in Kontaktplänen finden Sie auf Seite 29-24.

AND (Und) und ANDN (Und nicht)

Der AND-Befehl wird zum Programmieren von in Serie geschalteten Schließerkontakten verwendet. Der ANDN-Befehl wird zum Programmieren von in Serie geschalteten Öffnerkontakten verwendet. Der AND- bzw. ANDN-Befehl wird nach der ersten Gruppe von Kontakten eingegeben.

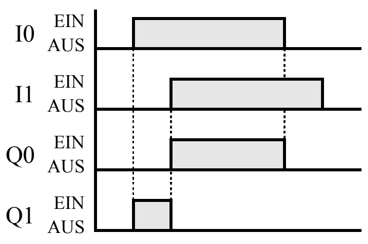
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
AND	I1
OUT	Q0
LOD	I0
ANDN	I1
OUT	Q1

Zeitdiagramm



Wenn beide Eingänge I0 und I1 eingeschaltet sind, ist der Ausgang Q0 eingeschaltet. Wenn entweder der Eingang I0 oder der Eingang I1 ausgeschaltet ist, ist der Ausgang Q0 ausgeschaltet.

Wenn der Eingang I0 eingeschaltet und der Eingang I1 ausgeschaltet ist, ist der Ausgang Q1 eingeschaltet. Wenn entweder der Eingang I0 ausgeschaltet oder der Eingang I1 eingeschaltet ist, ist der Ausgang Q1 ausgeschaltet.

Gültige Operanden

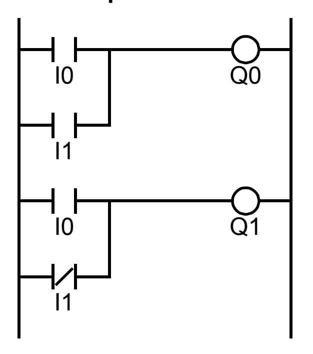
Befehl	I	Q	M	T	C	R
AND ANDN	0-307	0-307	0-1277 8000-8157	0-99	0-99	0-127

Der Bereich der gültigen Operanden hängt vom Steuerungstyp ab. Nähere Informationen dazu finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-4.

OR (Oder) und ORN (Oder nicht)

Der OR-Befehl wird zum Programmieren von parallel geschalteten Schließerkontakten verwendet. Der ORN-Befehl wird zum Programmieren von parallel geschalteten Öffnerkontakten verwendet. Der OR- bzw. ORN-Befehl wird nach der ersten Gruppe von Kontakten eingegeben.

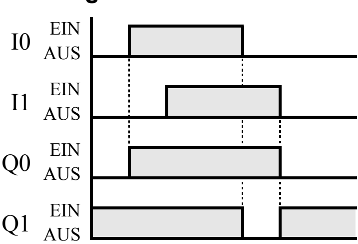
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
OR	I1
OUT	Q0
LOD	I0
ORN	I1
OUT	Q1

Zeitdiagramm



Wenn entweder der Eingang I0 oder der Eingang I1 eingeschaltet ist, ist der Ausgang Q0 eingeschaltet. Bei beide Eingänge I0 und I1 ausgeschaltet sind, ist der Ausgang Q0 ausgeschaltet.

Wenn entweder der Eingang I0 eingeschaltet oder der Eingang I1 ausgeschaltet ist, ist der Ausgang Q1 eingeschaltet. Wenn der Eingang I0 ausgeschaltet und der Eingang I1 eingeschaltet ist, ist der Ausgang Q1 ausgeschaltet.

Gültige Operanden

Befehl	I	Q	M	T	C	R
OR ORN	0-307	0-307	0-1277 8000-8157	0-99	0-99	0-127

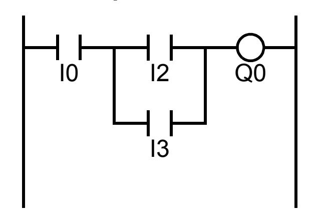
Der Bereich der gültigen Operanden hängt vom Steuerungstyp ab. Nähere Informationen dazu finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-4.

AND LOD (Und Laden)

Der AND LOD-Befehl dient zum seriellen Verbinden zweier oder mehrerer Schaltkreise, beginnend mit dem LOD-Befehl. Der AND LOD-Befehl entspricht einem "Knoten" in einem Kontaktplan.

Mit WindLDR muss der AND LOD-Befehl nicht programmiert werden. Der Schaltkreis im unten gezeigten Kontaktplan wird beim Kompilieren des Kontaktplans in AND LOD umgewandelt.

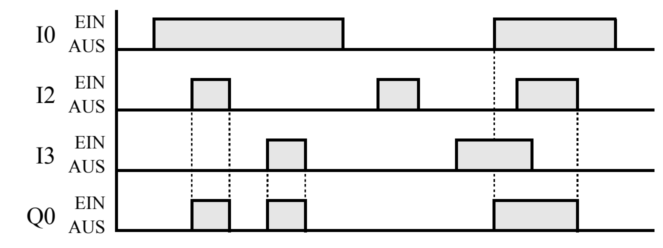
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
LOD	I2
OR	I3
ANDLOD	
OUT	Q0

Zeitdiagramm



Wenn der Eingang I0 eingeschaltet ist und einer der Eingänge I2 oder I3 eingeschaltet ist, ist der Ausgang Q0 eingeschaltet.

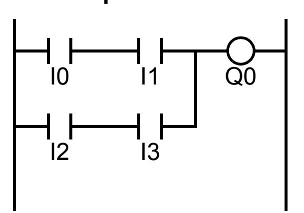
Wenn der Eingang I0 ausgeschaltet oder beide Eingänge I2 und I3 ausgeschaltet sind, ist der Ausgang Q0 ausgeschaltet.

OR LOD (Oder Laden)

Der OR LOD-Befehl dient zum parallelen Verbinden zweier oder mehrerer Schaltkreise, beginnend mit dem LOD-Befehl. Der OR LOD-Befehl entspricht einem “Knoten” in einem Kontaktplan.

Mit WindLDR muss der OR LOD-Befehl nicht programmiert werden. Der Schaltkreis im unten gezeigten Kontaktplan wird beim Kompilieren des Kontaktplans in OR LOD umgewandelt.

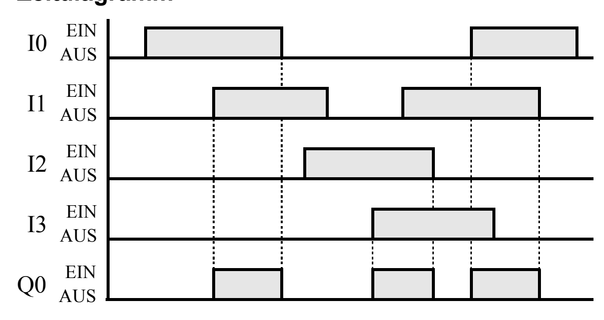
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
AND	I1
LOD	I2
AND	I3
ORLOD	
OUT	Q0

Zeitdiagramm



Wenn entweder die beiden Eingänge I0 und I1 oder die beiden Eingänge I2 und I3 eingeschaltet sind, ist der Ausgang Q0 eingeschaltet.

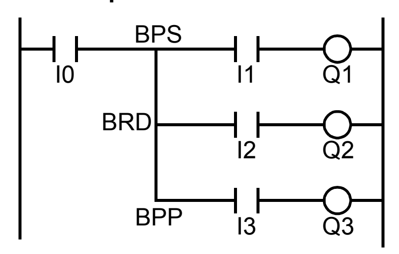
Wenn einer der Eingänge I0 oder I1 ausgeschaltet und einer der Eingänge I2 oder I3 ausgeschaltet ist, ist der Ausgang Q0 ausgeschaltet.

BPS (Bit Push), BRD (Bit Lesen) und BPP (Bit Pop)

Der BPS-Befehl (Bit Push) dient dazu, das Ergebnis der logischen Bitoperation temporär zu speichern.
Der BRD-Befehl (Bit lesen) dient dazu, das Ergebnis der logischen Bitoperation zu lesen, das temporär gespeichert wurde.
Der BPP-Befehl (Bit Pop) dient dazu, das Ergebnis der logischen Bitoperation wiederherzustellen, das temporär gespeichert wurde.

Mit WindLDR müssen die BPS, BRD und BPP-Befehle nicht programmiert werden. Der Schaltkreis im unten gezeigten Kontaktplan wird beim Kompilieren des Kontaktplans in BPS, BRD und BPP umgewandelt.

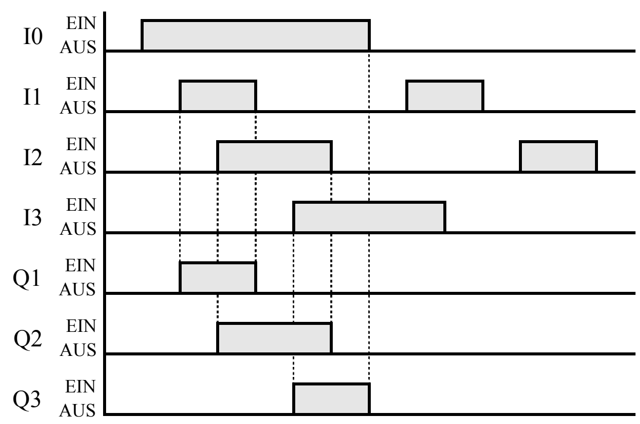
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
BPS	
AND	I1
OUT	Q1
BRD	
AND	I2
OUT	Q2
BPP	
AND	I3
OUT	Q3

Zeitdiagramm



Wenn beide Eingänge I0 und I1 eingeschaltet sind, ist der Ausgang Q1 eingeschaltet.

Wenn beide Eingänge I0 und I2 eingeschaltet sind, ist der Ausgang Q2 eingeschaltet.

Wenn beide Eingänge I0 und I3 eingeschaltet sind, ist der Ausgang Q3 eingeschaltet.

TML, TIM, TMH und TMS (Zeitfunktion)

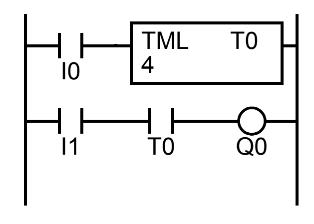
Es stehen vier Arten von Zeitfunktionen zur Auswahl: die 1-s Zeitfunktion TML, die 100-ms Zeitfunktion TIM, die 10-ms Zeitfunktion TMH und die 1-ms Zeitfunktion TMS. Insgesamt können bis zu 32 Zeitfunktionen (kompakte Steuerung mit 10 E/As) bzw. bis zu 100 Zeitfunktionen (alle anderen Steuerungen) in einem Anwenderprogramm eingesetzt werden. Jeder Zeitfunktion muss eine einzigartige Nummer von T0 bis T31 oder T99 zugewiesen werden.

Zeitfunktion	Operandenadresse	Bereich	Stufen	Sollwert
TML (1-s Zeitfunktion)	T0 bis T99	0 bis 65535 s	1 s	Konstante:0 bis 65535 Datenregister: D0 bis D1299 D2000 bis D7999
TIM (100-ms Zeitfunktion)	T0 bis T99	0 bis 6553,5 s	100 ms	
TMH (10-ms Zeitfunktion)	T0 bis T99	0 bis 655,35 s	10 ms	
TMS (1-ms Zeitfunktion)	T0 bis T99	0 bis 65,535 s	1 ms	

Der Bereich der gültigen Operanden hängt vom Steuerungstyp ab. Nähere Informationen dazu finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.
Der Sollwert kann zwischen 0 und 65535 liegen und mit einer Dezimalkonstanten oder einem Datenregister bezeichnet werden.

TML (1-s Zeitfunktion)

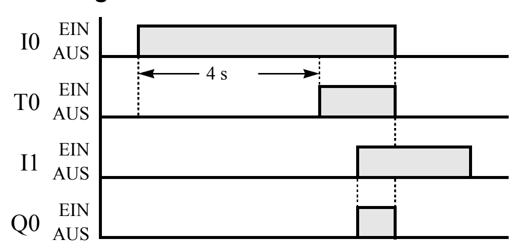
Kontaktplan (TML)



Programmliste

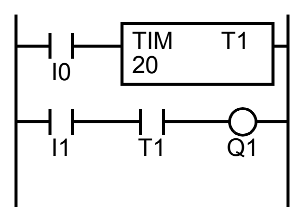
Befehl	Daten
LOD	I0
TML	T0
	4
LOD	I1
AND	T0
OUT	Q0

Zeitdiagramm



TIM (100-ms Zeitfunktion)

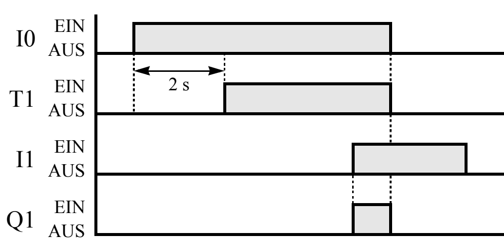
Kontaktplan (TIM)



Programmliste

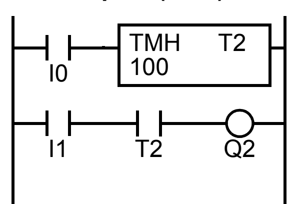
Befehl	Daten
LOD	I0
TIM	T1
	20
LOD	I1
AND	T1
OUT	Q1

Zeitdiagramm



TMH (10-ms Zeitfunktion)

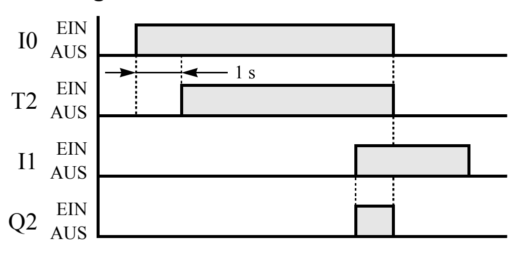
Kontaktplan (TMH)



Programmliste

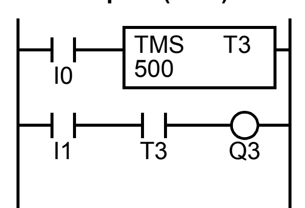
Befehl	Daten
LOD	I0
TMH	T2
	100
LOD	I1
AND	T2
OUT	Q2

Zeitdiagramm



TMS (1-ms Zeitfunktion)

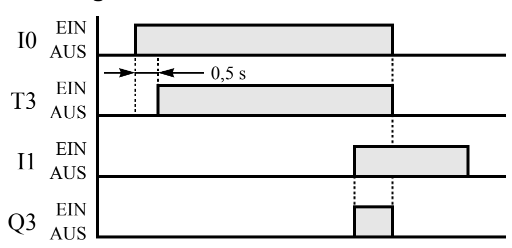
Kontaktplan (TMS)



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
TMS	T3
	500
LOD	I1
AND	T3
OUT	Q3

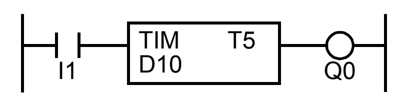
Zeitdiagramm



Zeitfunktionen-Schaltung

Der Sollwert 0 bis 65535 kann mit einem Datenregister zwischen D0 und D1299 oder D2000 bis D7999 bezeichnet werden. Danach werden die Daten des Datenregisters zum Sollwert. Direkt nach dem TML, TIM, TMH oder TMS Befehl kann ein OUT, OUTN, SET, RST, TML, TIM, TMH, oder TMS Befehl programmiert werden.

Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I1
TIM	T5
	D10
OUT	Q0



- Hinweise über die Beschränkungen bei der Programmierung von Timer-Befehlen in Kontaktplänen finden Sie auf Seite 29-24.

- Das Abwärtszählen (Timedown) vom Sollwert wird gestartet, wenn das Operationsergebnis unmittelbar vor dem Zeitfunktionen-Eingang eingeschaltet ist.
- Der Zeitfunktionen-Ausgang schaltet sich ein, wenn der Istwert (gestoppter Wert) den Wert Null erreicht.
- Der Istwert wird wieder auf den Sollwert gesetzt, wenn der Zeitfunktionen-Eingang ausgeschaltet ist.
- Die Soll- und Istwerte der Zeitfunktion können mit WindLDR geändert werden, ohne dass dazu das gesamte Programm wieder in die CPU geladen werden muss. Wählen Sie aus der WindLDR Menüleiste die Befehle **Online** > **Überwachen** > **Überwachen** und dann den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Angepasst** > **Neue angepasste Überwachen**.
- Wenn der Timer-Sollwert während des Herunterzählens verändert wird, bleibt der Timer für diesen Zyklus unverändert. Die Änderung wird erst im nächsten Zeitzyklus wirksam.
- Wenn der Zeitfunktionen-Sollwert auf Null geändert wird, stoppt die Zeitfunktion, und der Zeitfunktionen-Ausgang wird sofort eingeschaltet.
- Wenn der Sollwert während des Herunterzählens geändert wird, wird die Änderung sofort wirksam.
- Nähere Informationen über die Datenverschiebung beim Ändern, Bestätigen und Löschen von Sollwerten finden Sie auf Seite 7-16. Mit dem MMI-Modul können auch Sollwerte geändert und geänderte Sollwerte bestätigt werden. Siehe Seite 5-38 und 5-39.
- WindLDR-Kontaktpläne zeigen TP (Timer-Sollwert) und TC (Timer-Istwert) in Operanden mit erweiterten Befehlen an.



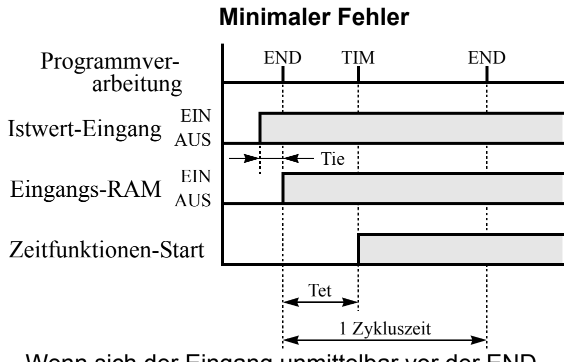
Genauigkeit der Zeitfunktionen

Die Genauigkeit der Zeitfunktionen auf der Basis der Software-Konfiguration hängt von drei Faktoren ab: Zeitfunktionen-Eingangsfehler, Zeitfunktionen-Zählfehler und Zeitüberschreitungs-Ausgangsfehler. Diese Fehler sind nicht konstant, sondern ändern sich je nach Anwenderprogramm und anderen Ursachen.

Zeitfunktionen-Eingangsfehler

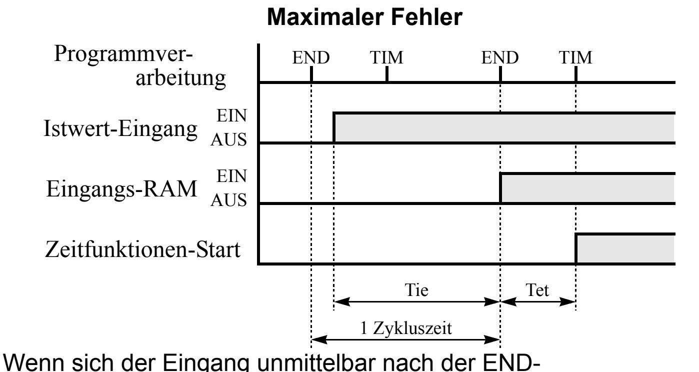
Der Eingangsstatus wird bei der END-Verarbeitung gelesen und im Eingangs-RAM gespeichert. Ein Fehler tritt daher abhängig vom Zeitpunkt auf, an dem sich der Zeitfunktionen-Eingang innerhalb einer Zykluszeit einschaltet. Der selbe Fehler tritt am normalen Eingang und am Impuls-Eingang auf. Der unten dargestellte Zeitfunktions-Eingangsfehler enthält keine von der Hardware verursachte Eingangsverzögerung.

Minimaler Fehler



Wenn sich der Eingang unmittelbar vor der END-Ver-arbeitung einschaltet, ist Tie nahezu 0. Daraufhin be-trägt der Zeitfunktionen-Eingangsfehler nur Tet (hinter Fehler) und befindet sich an seinem Minimalwert.

Maximaler Fehler



Wenn sich der Eingang unmittelbar nach der END-Verarbeitung ein-schaltet, ist Tie nahezu gleich groß wie eine Zykluszeit. Daraufhin ist der Zeitfunktionen-Eingangsfehler gleich Tie + Tet = eine Zykluszeit + Tet (hinter Fehler) und befindet sich an seinem Maximalwert.

Tie:Zeit vom Einschalten des Eingangs bis zur END-Verarbeitung
Tet:Zeit von der END-Verarbeitung bis zur Ausführung des Zeitfunktionen-Befehls

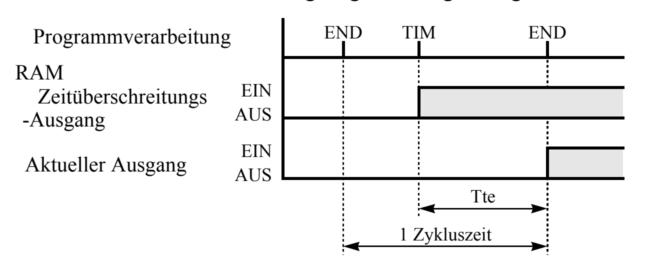
Zeitfunktions-Zählfehler

Jede Zeitfunktions-Befehlsoperation basiert individuell auf asynchronen 16-Bit-Referenz-Zeitfunktionen. Ein Fehler tritt daher in Abhängigkeit vom Status der asynchronen 16-Bit-Zeitfunktionen auf, wenn der Zeitfunktionen-Befehl ausgeführt wird.

Fehler		TML (1-s Zeitfunktion)	TIM (100-ms Zeitfunktion)	TMH (10-ms Zeitfunktion)	TMS (1-ms Zeitfunktion)
Maximu m	Vor Fehler	1000 ms	100 ms	10 ms	1 ms
	Hinter Fehler	1 Zykluszeit	1 Zykluszeit	1 Zykluszeit	1 Zykluszeit

Zeitausgabefehler

Der Status des Ausgangs-RAM wird zum aktuellen Ausgang gesendet, wenn der END-Befehl verarbeitet wird. Ein Fehler tritt daher abhängig vom Zeitpunkt auf, an dem sich der Zeitausgabe-Ausgang innerhalb einer Zykluszeit einschaltet. Der unten dargestellte Zeitüberschreitungs-Ausgangsfehler enthält keine von der Hardware verursachte Ausgangsverzögerung.



Der Zeitausgabe-Ausgangsfehler entspricht dem Tte (Zurück-Fehler) und kann zwischen Null und einer Zykluszeit liegen.

0 < Tte < 1 Zykluszeit

Tte: Zeit von der Ausführung des Zeitfunktionen-Befehls bis zur END-Verarbeitung.

Maximum und Minimum der Fehler

Fehler		Zeitfunktions-Eingangsfehler	Zeitfunktions-Zählfehler	Zeitüber-schreitung-Ausgangsfehler	Gesamtfehler
Minimum	Vor Fehler	0 (Hinweis)	0	0 (Hinweis)	0
	Hinter Fehler	Tet	0	Tte	0
Maximum	Vor Fehler	0 (Hinweis)	Inkrement	0 (Hinweis)	Inkrement – (Tet + Tte)
	Hinter Fehler	1 Zykluszeit + Tet	1 Zykluszeit	Tte	2 Zykluszeiten + (Tet + Tte)

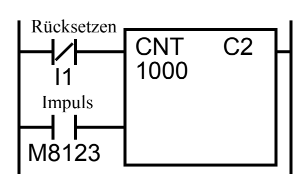
Hinweis: "Vor Fehler" tritt nicht am Zeitfunktions-Eingang und am Zeitüberschreitungs-Ausgang auf.
Tet + Tte = 1 Zykluszeit
Inkrement beträgt 1 s (TML), 100 ms (TIM), 10 ms (TMH) oder 1 ms (TMS).
Maximum vor Fehler beträgt: Inkrement – 1 Zykluszeit
Maximum hinter Fehler beträgt: 3 Zykluszeiten

Der oben gezeigte Zeitfunktions-Eingangsfehler und der Zeitüberschreitungs-Ausgangsfehler umfassen nicht die von der Hardware verursachte Eingangsansprechzeit (hinter Fehler) und die Ausgangsansprechzeit (hinter Fehler).

Stromausfallschutz

Die Zeitfunktionen TML, TIM, TMH und TMS besitzen keinen Stromausfallschutz. Eine Zeitfunktion mit diesem Schutz kann mit einem Zählerbefehl und dem Sondermerker M8121 (1-s Uhr), M8122 (100-ms Uhr) oder M8123 (10-ms Uhr) realisiert werden.

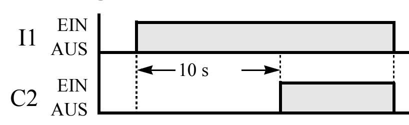
Kontaktplan (10-s Zeitfunktion)



Programmliste

Befehl	Daten
LODN	I1
LOD	M8123
CNT	C2
	1000

Zeitdiagramm



Hinweis: Legen Sie den in diesem Programm verwendeten Zähler C2 Halte-Typ fest. Siehe Seite 5-4.

CNT, CDP und CUD (Zähler)

Es stehen drei Arten von Zählern zur Verfügung: addierender Zähler CNT (Aufwärts-Zähler), umkehrbarer Doppelimpuls-Zähler CDP, und umkehrbarer Zähler mit Auf-/Ab-Auswahl CUD. Insgesamt können bis zu 32 Zähler (kompakte Steuerung mit 10 E/As) bzw. bis zu 100 Zähler (alle anderen Steuerungen) in einem Anwenderprogramm eingesetzt werden. Jedem Zähler muss eine einzigartige Nummer von C0 bis C31 oder C99 zugewiesen werden.

Zähler	Operandenadresse	Sollwert
CNT (addierender Zähler)	C0 bis C99	Konstante:0 bis 65535 Datenregister: D0 bis D1299 D2000 bis D7999
CDP (umkehrbarer Doppelimpulszähler)	C0 bis C99	
CUD (umkehrbarer Auf-/Ab-Auswahlzähler)	C0 bis C99	

Der Bereich der gültigen Operanden hängt vom Steuerungstyp ab. Nähere Informationen dazu finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.
Der Sollwert kann zwischen 0 und 65535 liegen und mit einer Dezimalkonstanten oder einem Datenregister bezeichnet werden.

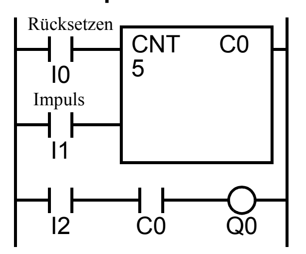


CNT (addierender Zähler)

Wenn Zählerbefehle programmiert werden, sind zwei Adressen erforderlich. Die Schaltung für einen addierenden (Aufwärts-) Zähler muss in der folgenden Reihenfolge programmiert werden: Rücksetzeingang, Impulseingang, der CNT-Befehl, und eine Zählernummer von C0 bis C99, gefolgt von einem Zähler-Sollwert zwischen 0 und 65535.

Der Sollwert kann mit einer Dezimalkonstante oder einem Datenregister zugewiesen werden. Wenn ein Datenregister verwendet wird, werden die Daten des Datenregisters zum Sollwert.

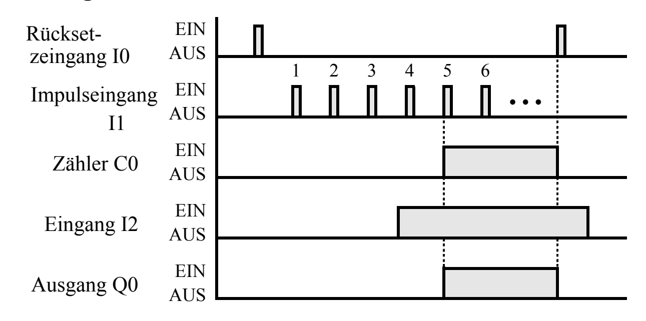
Kontaktplan



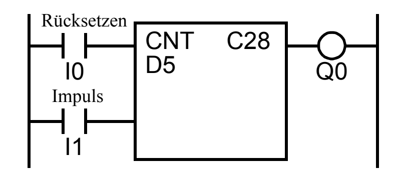
Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
LOD	I1
CNT	C0
	5
LOD	I2
AND	C0
OUT	Q0

Zeitdiagramm



- Der Sollwert 0 bis 65535 kann mit einem Datenregister zwischen D0 und D1299 oder D2000 bis D7999 bezeichnet werden. Danach werden die Daten des Datenregisters zum Sollwert. Direkt nach dem CNT-Befehl kann ein OUT, OUTN, SET, RST, TML, TIM, TMH oder TMS Befehl programmiert werden.



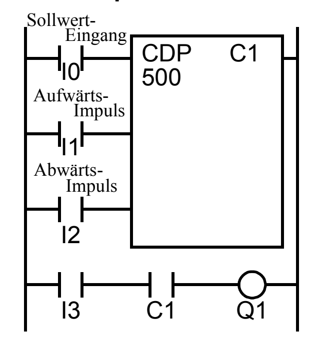
- Ein und die selbe Zählernummer kann nicht öfter als einmal programmiert werden.
- Während der Rücksetzeingang ausgeschaltet ist, zählt der Zähler die ansteigenden Flanken der Impulseingänge und vergleicht diese mit dem Sollwert.
- Wenn der Istwert den Sollwert erreicht, schaltet der Zähler den Ausgang ein. Der Ausgang bleibt solange eingeschaltet, bis der Rücksetzeingang eingeschaltet wird.
- Wenn der Rücksetzeingang vom Ausschalt- in den Einschaltzustand übergeht, wird der Zählwert zurückgesetzt.
- Solange der Rücksetzeingang eingeschaltet ist, werden alle Impulseingänge ignoriert.
- Der Rücksetzeingang muss ausgeschaltet werden, bevor das Zählen beginnen kann.
- Wenn das Netz ausgeschaltet ist, wird der Istwert des Zählers gehalten. In den Funktionsbereicheinstellungen kann er jedoch auch als "Löschen"-Typ festgelegt werden (siehe Seite 5-4).
- Die Soll- und Istwerte des Zählers können mit WindLDR geändert werden, ohne dass dazu das gesamte Programm wieder in die CPU geladen werden muss. Wählen Sie aus der WindLDR Menüleiste die Befehle **Online** > **Überwachen** > **Überwachen** und dann den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Angepasst** > **Neue angepasste Überwachen** aus. Ändern Sie den Istwert, während der Zähler-Rücksetzeingang ausgeschaltet ist.
- Wenn der Sollwert oder Istwert während des Zählvorgangs geändert wird, wird die Änderung sofort wirksam.
- Nähere Informationen über die Datenverschiebung beim Ändern, Bestätigen und Löschen von Sollwerten finden Sie auf Seite 7-16. Mit dem MMI-Modul können auch Sollwerte geändert und geänderte Sollwerte bestätigt werden. Siehe Seite 5-38 und 5-39.
- WindLDR-Kontaktpläne zeigen CP (Zähler-Sollwert) und CC (Zähler-Istwert) in Operanden mit erweiterten Befehlen an.

CDP (umkehrbarer Doppelimpulszähler)

Der umkehrbare Doppelimpulszähler CDP besitzt addierende und subtrahierende Impulseingänge (Up/Down), so dass drei Eingänge erforderlich sind. Die Schaltung für einen umkehrbaren Doppelimpulszähler muss in der folgenden Reihenfolge programmiert werden: Rücksetzeingang, Aufwärts-Impulseingang, Abwärts-Impulseingang, der CDP-Befehl, und eine Zählernummer von C0 bis C99, gefolgt von einem Zähler-Sollwert zwischen 0 und 65535.

Der Sollwert kann mit einer Dezimalkonstante oder einem Datenregister zugewiesen werden. Wenn ein Datenregister verwendet wird, werden die Daten des Datenregisters zum Sollwert.

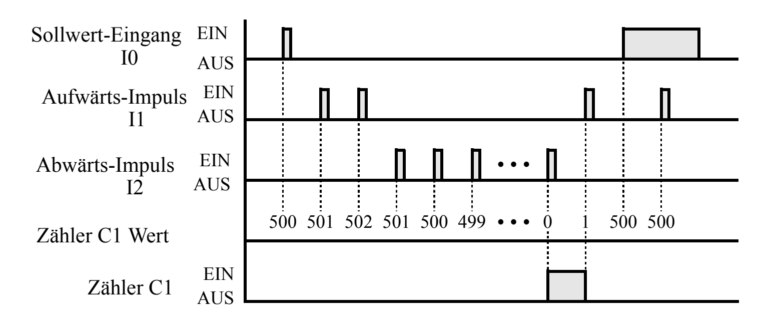
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
LOD	I1
LOD	I2
CDP	C1 500
LOD	I3
AND	C1
OUT	Q1

Zeitdiagramm



⚠ Vorsicht

- Hinweise über die Beschränkungen bei der Programmierung von Zähler-Befehlen in Kontaktplänen finden Sie auf Seite 29-24.

- Ein und die selbe Zählernummer kann nicht öfter als einmal programmiert werden.
- Der Sollwert-Eingang muss zu Beginn eingeschaltet werden, so dass der Istwert auf den Sollwert zurückgesetzt wird.
- Der Sollwert-Eingang muss ausgeschaltet werden, bevor das Zählen beginnen kann.
- Wenn der Aufwärts-Impuls und der Abwärts-Impuls gleichzeitig eingeschaltet sind, wird kein Impuls gezählt.
- Der Zählerausgang wird nur dann eingeschaltet, wenn der Istwert gleich Null ist.
- Nachdem der Istwert Null erreicht hat (beim Herunterzählen), wird er beim nächsten Herunterzählen auf 65535 geändert.
- Nachdem der Istwert 65535 erreicht hat (beim Hochzählen), wird er beim nächsten Hochzählen auf Null geändert.
- Wenn das Netz ausgeschaltet ist, wird der Istwert des Zählers gehalten. In den Funktionsbereicheinstellungen kann er jedoch auch als "Löschen"-Typ festgelegt werden (siehe Seite 5-4).
- Die Soll- und Istwerte des Zählers können mit WindLDR geändert werden, ohne dass dazu das gesamte Programm wieder in die CPU geladen werden muss. Wählen Sie aus der WindLDR Menüleiste die Befehle **Online** > **Überwachen** > **Überwachen** und dann den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Angepasst** > **Neue angepasste Überwachen** aus. Ändern Sie den Istwert, während der Zähler-Rücksetzeingang ausgeschaltet ist.
- Wenn der Sollwert oder Istwert während des Zählvorgangs geändert wird, wird die Änderung sofort wirksam.
- Nähere Informationen über die Datenverschiebung beim Ändern, Bestätigen und Löschen von Sollwerten finden Sie auf Seite 7-16. Mit dem MMI-Modul können auch Sollwerte geändert und geänderte Sollwerte bestätigt werden. Siehe Seite 5-38 und 5-39.
- WindLDR-Kontaktpläne zeigen CP (Zähler-Sollwert) und CC (Zähler-Istwert) in Operanden mit erweiterten Befehlen an.

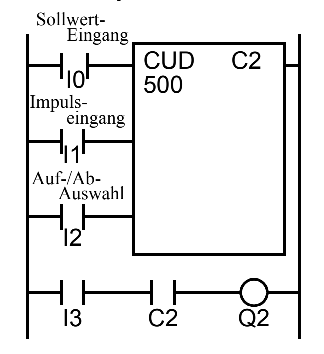


CUD (umkehrbarer Auf-/Ab-Auswahlzähler)

Der umkehrbare Auf-/Ab-Auswahlzähler CUD besitzt einen Auswahleingang, mit dem das UP/DOWN-Gate umgeschaltet werden kann, so dass drei Eingänge erforderlich sind. Die Schaltung für einen umkehrbaren Auf-/Ab-Auswahlzähler muss in der folgenden Reihenfolge programmiert werden: Sollwert-Eingang, Impulseingang, Auf-/Ab-Auswahleingang, der CUD-Befehl, und eine Zählernummer von C0 bis C99, gefolgt von einem Zähler-Sollwert zwischen 0 und 65535.

Der Sollwert kann mit einer Dezimalkonstante oder einem Datenregister zugewiesen werden. Wenn ein Datenregister verwendet wird, werden die Daten des Datenregisters zum Sollwert.

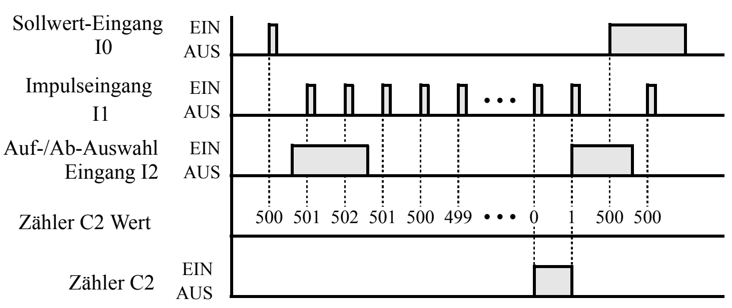
Kontaktplan



Programmliste

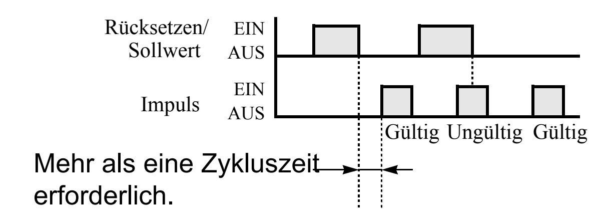
Befehl	Daten
LOD	I0
LOD	I1
LOD	I2
CUD	C2 500
LOD	I3
AND	C2
OUT	Q2

Zeitdiagramm



Gültige Impulseingänge

Der Rücksetz- oder Sollwerteingang besitzt eine höhere Priorität als der Impulseingang. Eine Zykluszeit nach dem Umschalten des Rücksetz- oder Sollwerteingangs vom Einschalt- in den Ausschaltzustand beginnt der Zähler mit dem Zählen der vom Ausschaltzustand in den Einschaltzustand geänderten Impulseingänge.



Mehr als eine Zykluszeit erforderlich.

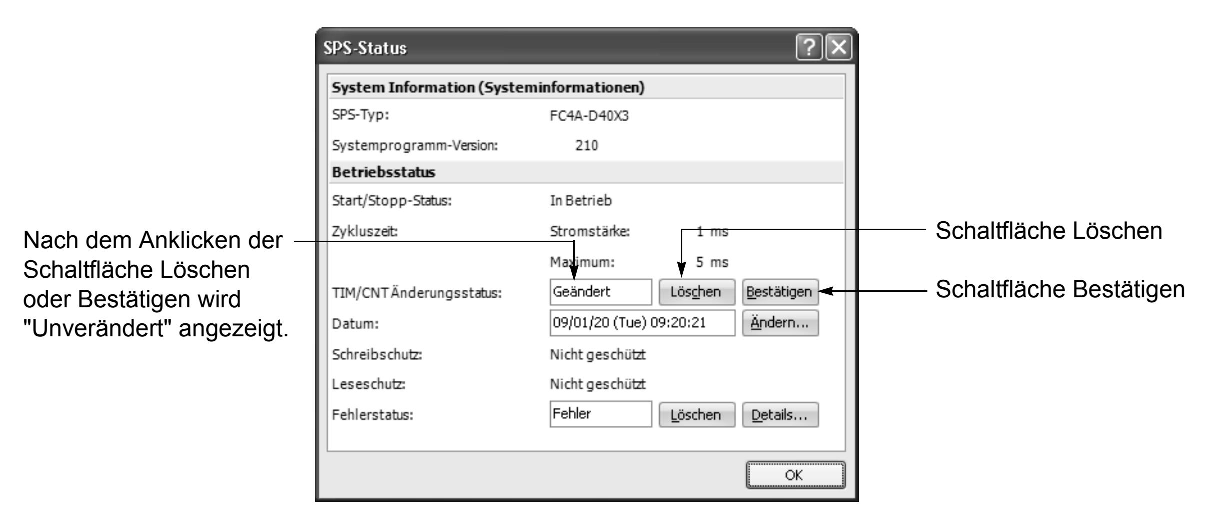
> **⚠ Vorsicht**
>
> - Hinweise über die Beschränkungen bei der Programmierung von Zähler-Befehlen in Kontaktplänen finden Sie auf Seite 29-24.

- Ein und die selbe Zählernummer kann nicht öfter als einmal programmiert werden.
- Der Sollwert-Eingang muss zu Beginn eingeschaltet werden, so dass der Istwert auf den Sollwert zurückgesetzt wird.
- Der Sollwert-Eingang muss ausgeschaltet werden, bevor das Zählen beginnen kann.
- Der Aufwärts-Modus wird ausgewählt, wenn der Auf/Ab-Auswahleingang eingeschaltet ist.
- Der Abwärts-Modus wird ausgewählt, wenn der Auf/Ab-Auswahleingang ausgeschaltet ist.
- Der Zählerausgang wird nur dann eingeschaltet, wenn der Istwert gleich Null ist.
- Nachdem der Istwert Null erreicht hat (beim Herunterzählen), wird er beim nächsten Herunterzählen auf 65535 geändert.
- Nachdem der Istwert 65535 erreicht hat (beim Hochzählen), wird er beim nächsten Hochzählen auf Null geändert.
- Wenn das Netz ausgeschaltet ist, wird der Istwert des Zählers gehalten. In den Funktionsbereich-einstellungen kann er jedoch auch als "Löschen"-Typ festgelegt werden (siehe Seite 5-4).
- Die Soll- und Istwerte des Zählers können mit WindLDR geändert werden, ohne dass dazu das gesamte Programm wieder in die CPU geladen werden muss. Wählen Sie aus der WindLDR Menüleiste die Befehle **Online** > **Überwachen** > **Überwachen** und dann den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Angepasst** > **Neue angepasste Überwachen** aus. Ändern Sie den Istwert, während der Zähler-Rücksetzeingang ausgeschaltet ist.
- Wenn der Sollwert oder Istwert während des Zählvorgangs geändert wird, wird die Änderung sofort wirksam.
- Nähere Informationen über die Datenverschiebung beim Ändern, Bestätigen und Löschen von Sollwerten finden Sie auf Seite 7-16. Mit dem MMI-Modul können auch Sollwerte geändert und geänderte Sollwerte bestätigt werden. Siehe Seite 5-38 und 5-39.
- WindLDR-Kontaktpläne zeigen CP (Zähler-Sollwert) und CC (Zähler-Istwert) in Operanden mit erweiterten Befehlen an.

Sollwerte für Zeitfunktionen und Zähler ändern, bestätigen und löschen

Sollwerte für Timer und Zähler können durch Auswahl von **Online** > **Überwachen** > **Überwachen**, gefolgt von **Online** > **Überwachen** > **Angepasst** > **Neue angepasste Überwachen** in WindLDR geändert werden, um einen neuen Wert in den RAM-Speicher des MicroSmart CPU-Moduls zu übertragen, wie dies auf den vorhergehenden Seiten beschrieben ist. Nach dem zeitweiligen Ändern der Sollwerte können die Änderungen entweder in das im EEPROM des MicroSmart CPU-Moduls befindliche Anwenderprogramm geschrieben oder aus dem RAM gelöscht werden.

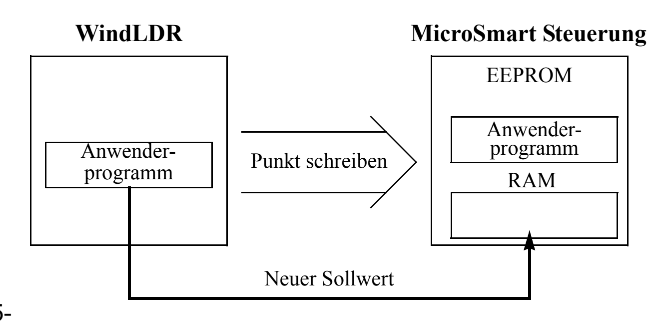
Wenn Sie aus der WindLDR-Menüleiste auf das Dialogfenster "SPS-Status" zugreifen möchten, wählen Sie **Online** > **Überwachen** > **Überwachen** und anschließend **Online** > **SPS** > **Status**.



Datenverschiebung beim Ändern eines Zeit-/Zähler-Sollwertes

Beim Ändern eines Zeit-/Zähler-Sollwertes mit Hilfe der Funktion Punkt Schreiben in WindLDR wird der neue Sollwert in den RAM-Speicher der MicroSmart Steuerung geschrieben. Das im EEPROM enthaltene Anwenderprogramm sowie die Sollwerte werden nicht verändert.

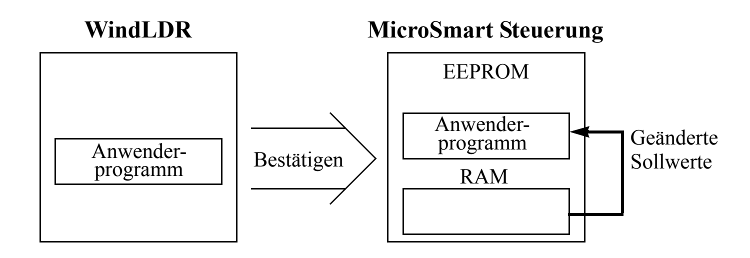
Hinweis: Das MMI-Modul kann ebenfalls zum Ändern von Sollwerten sowie zum Bestätigen von geänderten Sollwerten verwendet werden. Siehe Seite 5-38 und 5-39.



Datenverschiebung beim Bestätigen geänderter Sollwerte

Wenn Sie auf die Schaltfläche Bestätigen klicken, bevor Sie auf die Schaltfläche Löschen klicken, werden die geänderten Zeit-/Zähler-Sollwerte im RAM-Speicher der MicroSmart Steuerung in das EEPROM geschrieben.

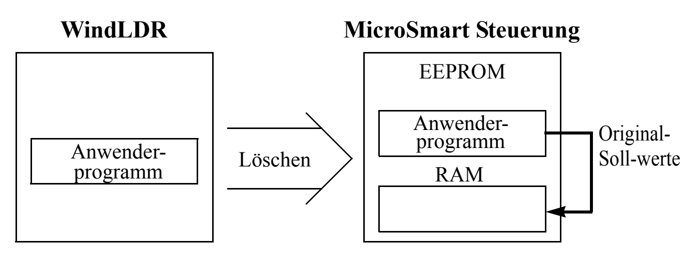
Wenn das Anwenderprogramm nach der Bestätigung hochgeladen wird, wird das Anwenderprogramm mit den geänderten Sollwerten vom EEPROM der MicroSmart Steuerung in WindLDR übertragen (hochgeladen).





Datenverschiebung beim Löschen geänderter Sollwerte zum Wiederherstellen der Originalwerte

Beim Ändern der Sollwerte für Zeitfunktionen undZähler im RAM-Speicher der MicroSmart Steuerung werden die Sollwerte im EEPROM, dem Anwenderspeicher, nicht automatisch aktualisiert. Diese Funktion ermöglicht das Wiederherstellen der Original-Sollwerte. Wenn Sie auf die Schaltfläche Löschen klicken, bevor Sie auf die Schaltfläche Bestätigen klicken, werden die geänderten Zeit-/Zähler-Sollwerte aus dem RAM-Speicher gelöscht, und die Original-Sollwerte werden vom EEPROM in den RAM-Speicher geladen.



CC = und CC ≥ Befehle (Zählervergleich)

Der CC = Befehl ist ein Gleich-wie-Vergleichsbefehl für Zähler-Istwerte. Dieser Befehl vergleicht ständig die Istwerte mit dem einprogrammierten Wert. Wenn der Zählerwert mit dem angegebenen Wert übereinstimmt, wird der gewünschte Ausgang eingeschaltet.

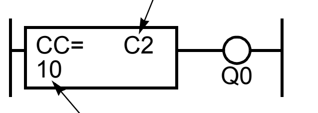
Der CC ≥ Befehl ist ein Gleich-wie- oder Größer-als-Vergleichsbefehl für Zähler-Istwerte. Dieser Befehl vergleicht ständig die Istwerte mit dem einprogrammierten Wert. Wenn der Zählerwert mit dem angegebenen Wert übereinstimmt oder größer ist als der angegebene Wert, wird der gewünschte Ausgang eingeschaltet.

Wenn ein Zählervergleichsbefehl programmiert wird, sind zwei Adressen erforderlich. Die Schaltung für einen Zählervergleichsbefehl muss in der folgenden Reihenfolge programmiert werden: der CC= oder CC ≥ Befehl; eine Zählernummer zwischen C0 und C31 (kompakte Steuerung mit 10 E/As) oder C99 (alle anderen Steuerungen); gefolgt von einem Sollwert zwischen 0 und 65535, der für den Vergleich herangezogen werden soll.

Der Sollwert kann mit einer Dezimalkonstanten oder einem Datenregister zwischen D0 und D399 (kompakte Steuerung mit 10 E/As) oder D1299 (alle anderen Steuerungen) bzw. D2000 bis D7999 (modulare Steuerung) bezeichnet werden. Wenn ein Datenregister verwendet wird, werden die Daten des Datenregisters zum Sollwert.

Kontaktplan (CC=)

Für den Vergleich zu verwendete Zählernummer

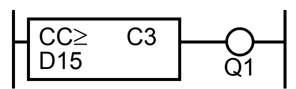


Für den Vergleich zu verwendender Sollwert

Programmliste

Befehl	Daten
CC=	C2
	10
OUT	Q0

Kontaktplan (CC≥)



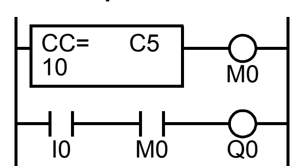
Programmliste

Befehl	Daten
CC≥	C3
	D15
OUT	Q1

- Die CC= und CC ≥ Befehle können für unterschiedliche Sollwerte mehrmals verwendet werden.
- Die Vergleichsbefehle vergleichen nur den Istwert. Der Status des Zählers hat keinen Einfluss auf diese Funktion.
- Die Vergleichsbefehle dienen auch als implizite LOD-Befehle und müssen am Beginn einer Kontaktplanlinie programmiert werden.
- Die Vergleichsbefehle können zusammen mit Merkern verwendet werden, die an separaten Programmadressen geundet oder geodert sind.

• Ähnlich wie die LOD-Befehle können die Vergleichsbefehle hinter den UND- und ODER-Befehlen stehen.

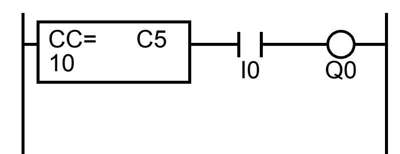
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
CC=	C5 10
OUT	M0
LOD	I0
AND	M0
OUT	Q0

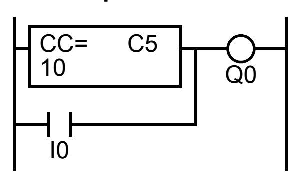
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
CC=	C5 10
AND	I0
OUT	Q0

Kontaktplan

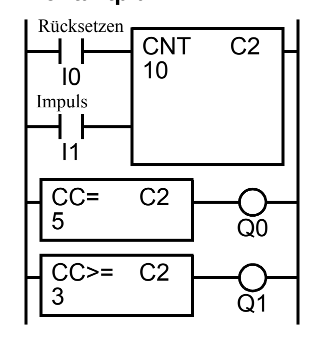


Programmliste

Befehl	Daten
CC=	C5 10
OR	I0
OUT	Q0

Beispiele: CC= und CC ≥ Befehle (Zählervergleich)

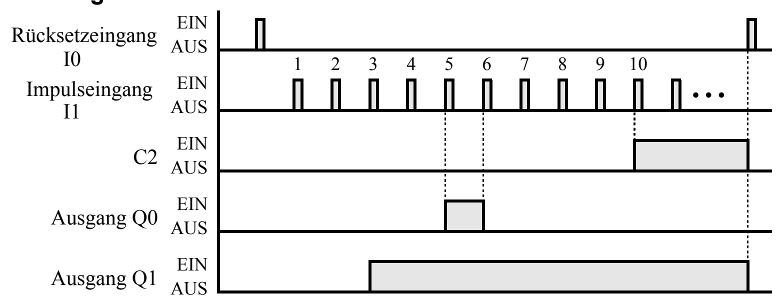
Kontaktplan 1



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
LOD	I1
CNT	C2 10
CC=	C2 5
OUT	Q0
CC≥	C2 3
OUT	Q1

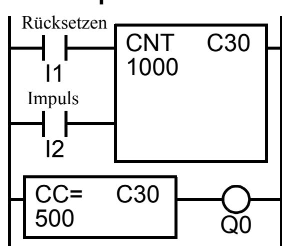
Zeitdiagramm



Der Ausgang Q0 wird eingeschaltet, wenn der Istwert des Zählers C2 gleich 5 ist.

Der Ausgang Q1 wird eingeschaltet, wenn der Istwert des Zählers C2 den Wert 3 erreicht, und bleibt eingeschaltet, bis der Zähler C2 rückgesetzt wird.

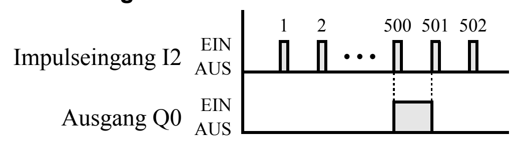
Kontaktplan 2



Programmliste

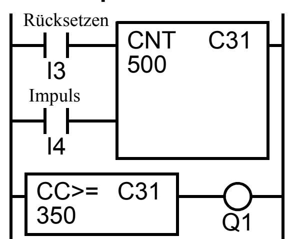
Befehl	Daten
LOD	I1
LOD	I2
CNT	C30 1000
CC=	C30 500
OUT	Q0

Zeitdiagramm



Der Ausgang Q0 wird eingeschaltet, wenn der Istwert des Zählers C30 gleich 500 ist.

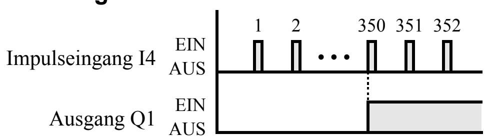
Kontaktplan 3



Programmliste

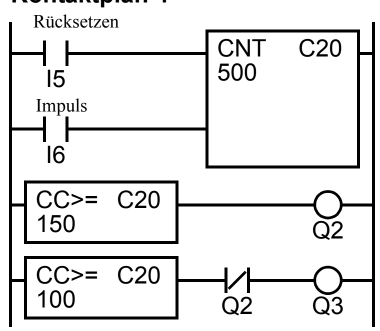
Befehl	Daten
LOD	I3
LOD	I4
CNT	C31 500
CC>=	C31 350
OUT	Q1

Zeitdiagramm



Der Ausgang Q1 wird eingeschaltet, wenn der Istwert des Zählers C31 den Wert 350 erreicht, und bleibt eingeschaltet, bis der Zähler C31 rückgesetzt wird.

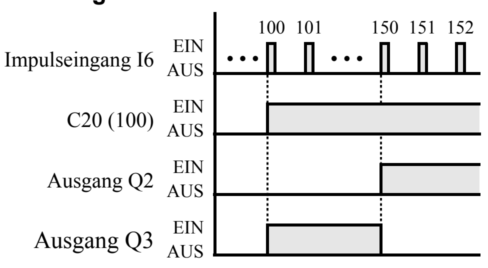
Kontaktplan 4



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I5
LOD	I6
CNT	C20 500
CC>=	C20 150
OUT	Q2
CC>=	C20 100
ANDN	Q2
OUT	Q3

Zeitdiagramm



Der Ausgang Q3 wird eingeschaltet, wenn der Istwert des Zählers C20 zwischen 100 und 149 liegt.

DC= und DC ≥ (Datenregistervergleich)

Der DC= Befehl ist ein Gleich-wie-Vergleichsbefehl für Datenregisterwerte. Dieser Befehle vergleicht ständig die Datenregisterwerte mit dem einprogrammierten Wert. Wenn der Datenregisterwert mit dem angegebenen Wert übereinstimmt, wird der gewünschte Ausgang eingeschaltet.

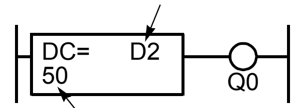
Der DC Befehl ist ein Gleich-wie- oder Größer-als-Vergleichsbefehl für Datenregisterwerte. Dieser Befehl vergleicht ständig die Datenregisterwerte mit dem einprogrammierten Wert. Wenn der Datenregisterwert mit dem angegebenen Wert übereinstimmt oder größer ist als der angegebene Wert, wird der gewünschte Ausgang eingeschaltet.

Wenn ein Datenregistervergleichsbefehl programmiert wird, sind zwei Adressen erforderlich. Die Schaltung für einen Datenregistervergleichsbefehl muss in der folgenden Reihenfolge programmiert werden: der DC= oder DC ≥ Befehl; eine Datenregisternummer zwischen D0 und D399 (kompakte Steuerung mit 10 E/As) oder D1299 (alle anderen Steuerungen) oder D2000 bis D7999 (modulare Steuerungen); gefolgt von einem Sollwert zwischen 0 und 65535, der für den Vergleich herangezogen werden soll.

Der Sollwert kann mit einer Dezimalkonstanten oder einem Datenregister zwischen D0 und D399 (kompakte Steuerung mit 10 E/As) oder D1299 (alle anderen Steuerungen) bzw. D2000 bis D7999 (modulare Steuerungen) bezeichnet werden. Wenn ein Datenregister verwendet wird, werden die Daten des Datenregisters zum Sollwert.

Kontaktplan (DC=)

Datenregisternummer, die zum Vergleich verwendet werden soll Vergleich

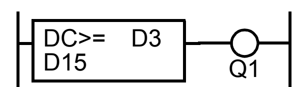


Für den Vergleich zu verwendender Sollwert

Programmliste

Befehl	Daten
DC= OUT	D2 50 Q0

Kontaktplan (DC≥)

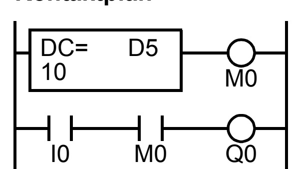


Programmliste

Befehl	Daten
DC>= OUT	D3 D15 Q1

- Die DC= und DC ≥ Befehle können für unterschiedliche Sollwerte wiederholt verwendet werden.
- Die Vergleichsbefehle dienen auch als implizite LOD-Befehle und müssen am Beginn einer Kontaktplanlinie programmiert werden.
- Die Vergleichsbefehle können zusammen mit Merkern verwendet werden, die an separaten Programmadressen geundet oder geodert sind.
- Ähnlich wie die LOD-Befehle können die Vergleichsbefehle hinter den UND- und ODER-Befehlen stehen.

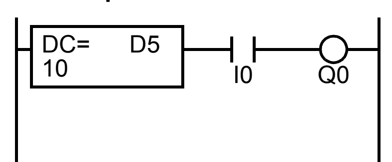
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
DC= OUT LOD AND OUT	D5 10 M0 I0 M0 Q0

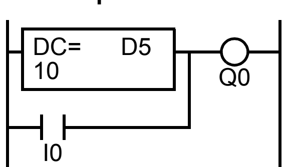
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Date n
DC= AND OUT	D5 10 I0 Q0

Kontaktplan



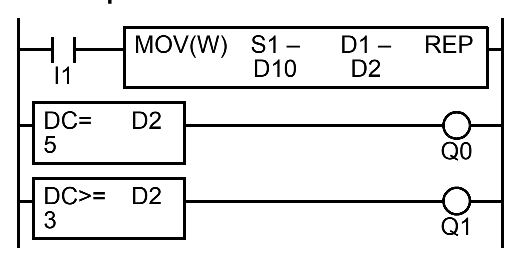
Programmliste

Befehl	Daten
DC= OR OUT	D5 10 I0 Q0



Beispiele: DC= und DC ≥ (Datenregistervergleich)

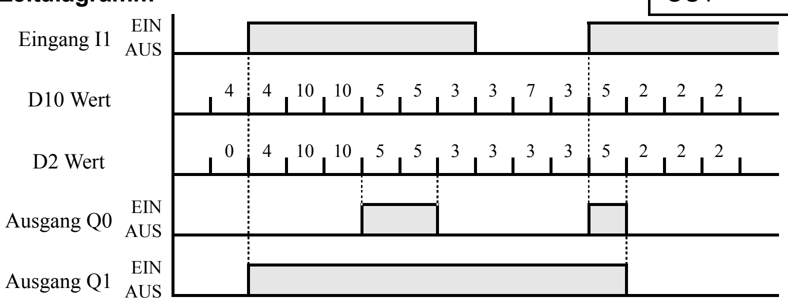
Kontaktplan 1



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I1
MOV(W)	
	D10 –
	D2 –
DC=	D2
	5
OUT	Q0
DC	D2
	3
OUT	Q1

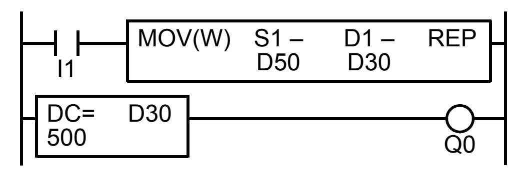
Zeitdiagramm



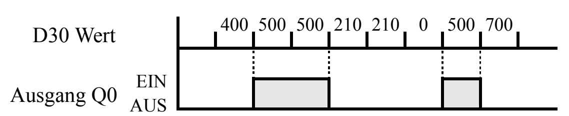
Der Ausgang Q0 wird eingeschaltet, wenn der Wert des Datenregisters D2 gleich 5 ist.

Der Ausgang Q1 wird eingeschaltet, wenn der Wert des Datenregisters D2 gleich 3 oder größer ist.

Kontaktplan 2

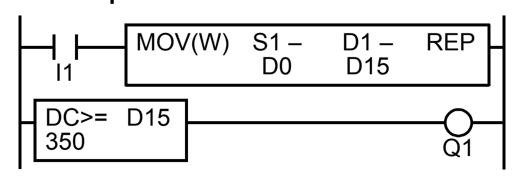


Zeitdiagramm

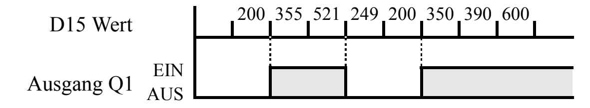


Der Ausgang Q0 wird eingeschaltet, wenn der Wert des Datenregisters D30 gleich 500 ist.

Kontaktplan 3

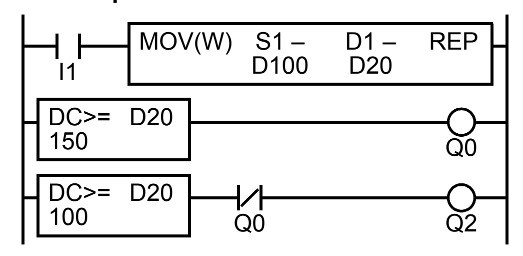


Zeitdiagramm

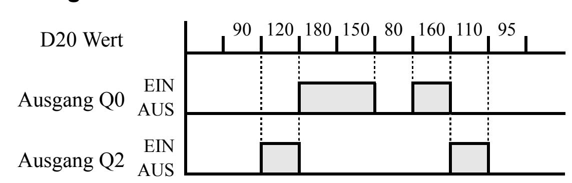


Der Ausgang Q1 wird eingeschaltet, wenn der Wert des Datenregisters D15 gleich 350 oder größer ist.

Kontaktplan 4



Zeitdiagramm



Der Ausgang Q2 ist eingeschaltet, solange der Wert des Datenregisters D20 zwischen 149 und 100 liegt.

SFR und SFRN (Vorwärts- und Rückwärts-Schieberegister)

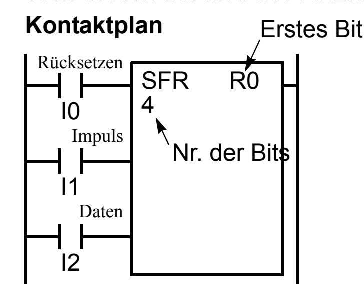
Das Schieberegister besteht aus insgesamt 64 Bits (kompakte Steuerung mit 10 E/As) oder 128 Bits (alle anderen Steuerungen), die den Registern R0 bis R63 bzw. bis R127 zugeordnet sind. Es kann jede beliebige Nummer der verfügbaren Bits ausgewählt werden, um eine Kette von Bits zu bilden, welche den Ein- oder Ausschaltstatus speichern. Die Ein-/Ausschaltdaten der Komponenten-Bits werden nach vorne (Vorwärts-Schieberegister) oder nach rückwärts (Rückwärts-Schieberegister) verschoben, wenn ein Impulseingang eingeschaltet wird.

Vorwärts-Schieberegister (SFR)

Wenn SFR-Befehle programmiert werden, sind immer zwei Adressen erforderlich. Nach dem SFR-Befehl wird eine Schieberegisternummer eingegeben, die aus den entsprechenden Operandennummern ausgewählt wird. Die Schieberegisternummer entspricht dem ersten Bit bzw. dem Kopfbit. Die Nummer der Bits ist die zweite erforderliche Adresse nach dem SFR-Befehl.

Der SFR-Befehl erfordert drei Eingänge. Die Vorwärts-Schieberegister-Schaltung muss in der folgenden Reihenfolge programmiert werden: Rücksetzeingang, Impulseingang, Dateneingang, und SFR-Befehl, gefolgt vom ersten Bit und der Anzahl der Bits.

Kontaktplan

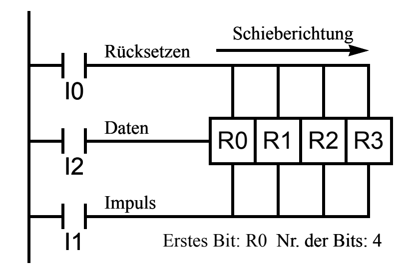


CPU-Typ	Kompakte Steuerung	Andere
Erstes Bit	R0 bis R63	R0 bis R127
Nr. der Bits	1 bis 64	1 bis 128

Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
LOD	I1
LOD	I2
SFR	R0 4

Strukturdiagramm



Rücksetzeingang

Durch den Rücksetzeingang wird der Wert eines jeden einzelnen Schieberegister-Bits wieder auf Null gesetzt. Der SondermerSondermerker M8120 für die Impulsinitialisierung kann dazu verwendet werden, um das Schieberegister beim Hochfahren zu initialisieren.

Impulseingang

Der Impulseingang löst die Datenschiebung aus. Die Schiebung erfolgt bei einem Vorwärts-Schieberegister nach vorne, und bei einem Rückwärts-Schieberegister nach hinten. Zu einer Datenschiebung kommt es bei der ansteigenden Flanke eines Impulses, das heißt, wenn sich der Impuls *einschaltet*. Wenn der Impuls eingeschaltet wurde und eingeschaltet bleibt, kommt es zu keiner Datenschiebung.

Dateneingabe

Als Dateneingabe wird jene Information bezeichnet, die in das erste Bit verschoben wird, wenn es zu einer Vorwärts-Datenschiebung kommt, bzw. die in das letzte Bit verschoben wird, wenn es zu einer Rückwärts-Datenschiebung kommt.

Hinweis: Beim Ausschalten der Stromversorgung wird der Status aller Schieberegister-Bits normalerweise gelöscht. Es ist jedoch auch möglich, den Status der Schieberegister-Bits über entsprechendes Setzen in den Funktionsbereicheinstellungen beizubehalten. Siehe Seite 5-4.

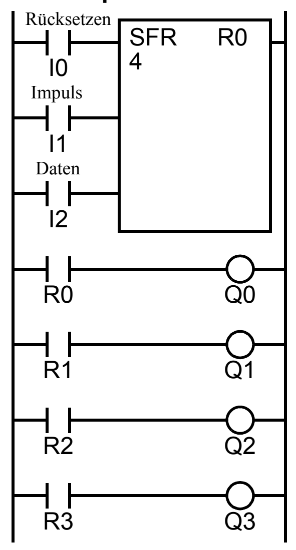


- Hinweise über die Beschränkungen bei der Programmierung von Schieberegister-Befehlen in Kontaktplänen finden Sie auf Seite 29-24.



Vorwärts-Schieberegister (SFR), Fortsetzung

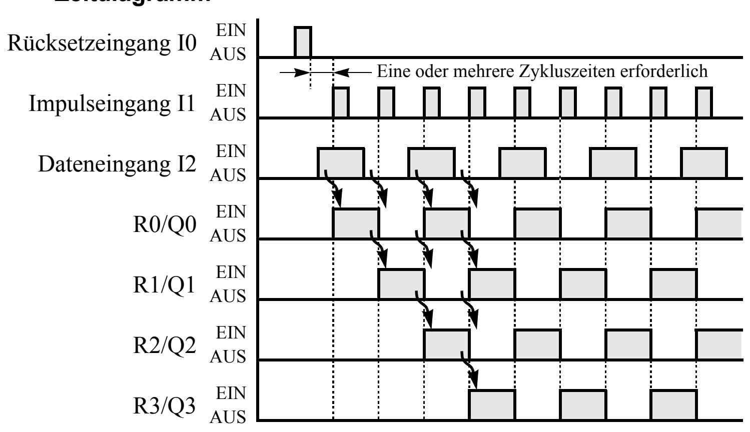
Kontaktplan



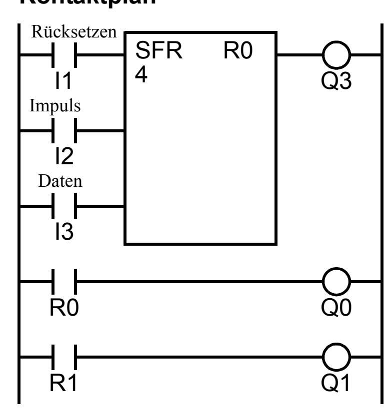
Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
LOD	I1
LOD	I2
SFR	R0
	4
LOD	R0
OUT	Q0
LOD	R1
OUT	Q1
LOD	R2
OUT	Q2
LOD	R3
OUT	Q3

Zeitdiagramm



Kontaktplan

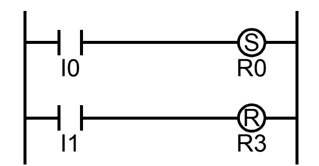


Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I1
LOD	I2
LOD	I3
SFR	R0
	4
OUT	Q3
LOD	R0
OUT	Q0
LOD	R1
OUT	Q1

- Der letzte Bit-Statusausgang kann direkt nach dem SFR-Befehl programmiert werden. In diesem Beispiel wird der Status des Bits R3 in den Ausgang Q3 eingelesen.
- Jedes Bit kann mit dem LOD R# Befehl geladen werden.

Schieberegister-Bits setzen und rücksetzen



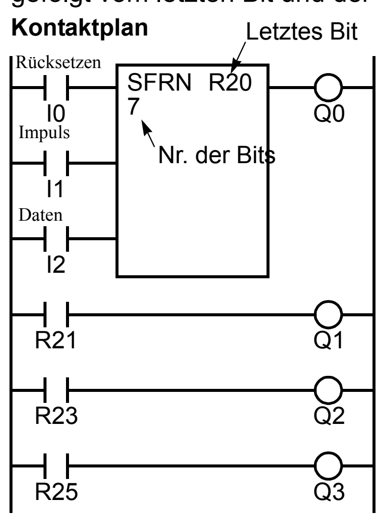
- Jedes Schieberegister-Bit kann mit dem SET-Befehl eingeschaltet werden.
- Jedes Schieberegister-Bit kann mit dem RST-Befehl ausgeschaltet werden.
- Der SET- oder RST-Befehl wird durch jede beliebige Eingangsbedingung aktiviert.

Rückwärts-Schieberegister (SFRN)

Verwenden Sie den SFRN-Befehl zum Rückwärts-Schieben. Wenn SFRN-Befehle programmiert werden, sind immer zwei Adressen erforderlich. Nach den SFRN-Befehlen wird eine Schieberegisternummer eingegeben, die aus den entsprechenden Operandennummern ausgewählt wird. Die Schieberegisternummer entspricht der niedrigsten Bitnummer in einer Zeichenfolge. Die Nummer der Bits ist die zweite erforderliche Adresse nach den SFRN-Befehlen.

Der SFRN-Befehl erfordert drei Eingänge. Die Rückwärts-Schieberegister-Schaltung muss in der folgenden Reihenfolge programmiert werden: Rücksetzeingang, Impulseingang, Dateneingang, und SFRN-Befehl, gefolgt vom letzten Bit und der Anzahl der Bits.

Kontaktplan



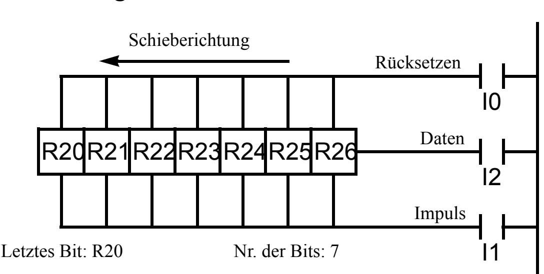
CPU-Typ	Kompakte Steuerung	Andere
Letztes Bit	R0 bis R63	R0 bis R127
Nr. der Bits	1 bis 64	1 bis 128

Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
LOD	I1
LOD	I2
SFRN	R20 7
OUT	Q0
LOD	R21
OUT	Q1
LOD	R23
OUT	Q2
LOD	R25
OUT	Q3

- Der letzte Bit-Statusausgang kann direkt nach dem SFRN-Befehl programmiert werden. In diesem Beispiel wird der Status des Bits R20 in den Ausgang Q0 eingelesen.
- Jedes Bit kann mit den LOD R# Befehlen geladen werden.
- Nähere Informationen über Rücksetz-, Impuls- und Dateneingänge finden Sie auf Seite 7-22.

Strukturdiagramm



Hinweis: Der Ausgang wird nur für jene Bits aktiviert, die durch Fettschrift gekennzeichnet sind.

Hinweis: Beim Ausschalten der Stromversorgung wird der Status aller Schieberegister-Bits normalerweise gelöscht. Es ist jedoch auch möglich, den Status der Schieberegister-Bits über entsprechendes Setzen in den Funktionsbereicheinstellungen beizubehalten. Siehe Seite 5-4.



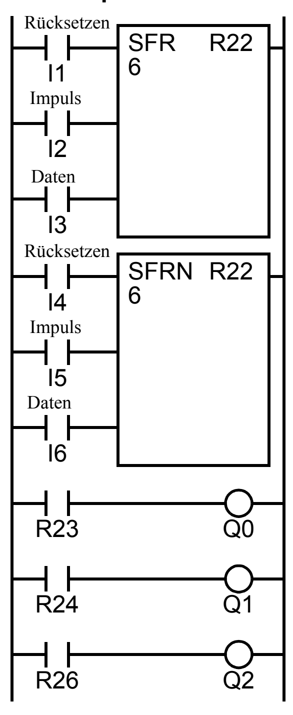
- Hinweise über die Beschränkungen bei der Programmierung von Schieberegister-Befehlen in Kontaktplänen finden Sie auf Seite 29-24.



Bidirektionale Schieberegister

Ein bidirektionales Schieberegister kann erstellt werden, indem zuerst der SFR-Befehl programmiert wird, wie dies im Abschnitt Vorwärts-Schieberegister auf Seite Seite 7-22 beschrieben ist. Als nächstes wird der SFRN-Befehl programmiert, wie dies im Abschnitt Rückwärts-Schieberegister auf Seite 7-24 beschrieben ist.

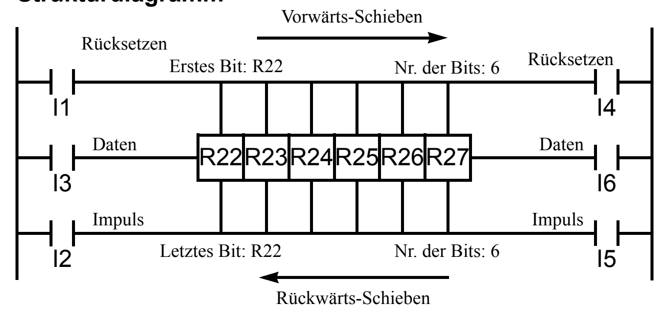
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I1
LOD	I2
LOD	I3
SFR	R22
	6
LOD	I4
LOD	I5
LOD	I6
SFRN	R22
	6
LOD	R23
OUT	Q0
LOD	R24
OUT	Q1
LOD	R26
OUT	Q2

Strukturdiagramm



Hinweis: Der Ausgang wird nur für jene Bits aktiviert, die durch Fettschrift gekennzeichnet sind.

SOTU und SOTD (Positive und negative Flanke)

Der SOTU-Befehl (Einzelausgang) “sucht” nach dem Übergang eines gegebenen Eingangs vom Ausschalt- in den Einschaltzustand. Der SOTD-Befehl (Einzelausgang) sucht nach dem Übergang eines gegebenen Eingangs vom Einschalt- in den Ausschaltzustand. Wenn dieser Übergang eintritt, schaltet sich der gewünschte Ausgang für die Dauer einer Zykluszeit ein. Der SOTU- oder SOTD-Befehl wandelt ein Eingangssignal in ein “einmaliges” Impulssignal um.

Insgesamt können bis zu 512 (kompakte Steuerung mit 10 E/As) bzw. bis zu 3072 (alle anderen Steuerungen) SOTU- und SOTD-Befehle in einem Anwenderprogramm eingesetzt werden.

Beginnt die Operation, während der jeweilige Eingang bereits eingeschaltet ist, schaltet sich der SOTU-Ausgang nicht ein. Der SOTU-Befehl wird durch den Übergang vom Ausschalt- in den Einschaltzustand ausgelöst.

Wenn ein Relais der CPU oder ein Relaisausgangsmodul als SOTU- oder SOTD-Ausgang definiert ist, kann es möglicherweise nicht funktionieren, wenn die Zykluszeit nicht mit den Relaisanforderungen kompatibel ist.

Kontaktplan

I0 SOTU Q0
I0 SOTD Q1

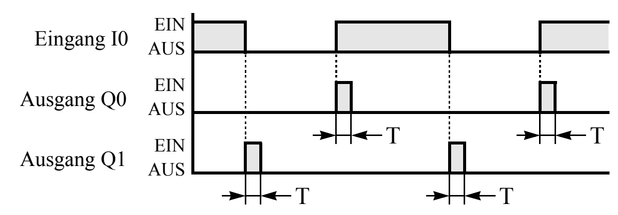
Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
SOTU	
OUT	Q0
LOD	I0
SOTD	
OUT	Q1

Vorsicht

- Hinweise über die Beschränkungen bei der Programmierung von SOTU- und SOTD-Befehlen in Kontaktplänen finden Sie auf Seite 29-24.

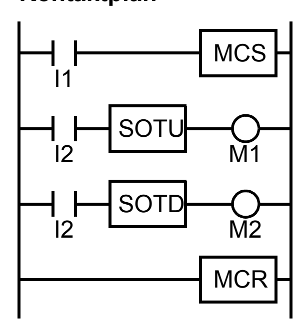
Zeitdiagramm



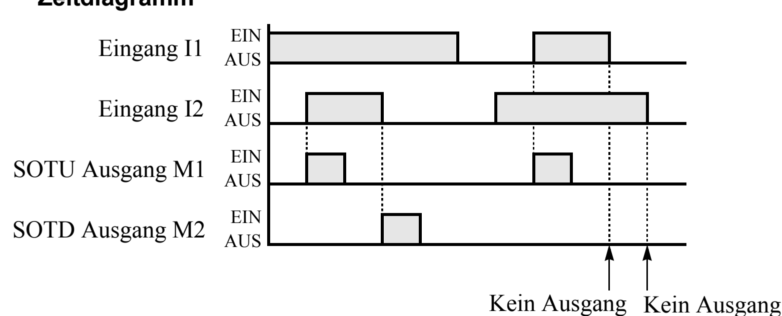
Hinweis: “T” entspricht einer Zykluszeit (einmaliger Impuls).

Ein spezieller Fall tritt dann ein, wenn die SOTU- und SOTD-Befehle zwischen den MCS- und MCR-Befehlen verwendet werden (siehe Seite 7-27). Wenn sich der Eingang I2 zum SOTU-Befehl einschaltet, während der Eingang I1 zum MCS-Befehl eingeschaltet ist, schaltet sich der SOTU-Ausgang ein. Wenn sich der Eingang I2 zum SOTD-Befehl ausschaltet, während der Eingang I1 eingeschaltet ist, schaltet sich der SOTD-Ausgang ein. Wenn sich der Eingang I1 einschaltet, während der Eingang I2 eingeschaltet ist, schaltet sich der SOTU-Ausgang ein. Wenn sich jedoch der Eingang I1 ausschaltet, während der Eingang I2 eingeschaltet ist, schaltet sich der SOTD-Ausgang nicht ein, wie dies im folgenden dargestellt ist.

Kontaktplan



Zeitdiagramm



MCS und MCR (Master-Steuerung setzen und rücksetzen)

Der MCS-Befehl (Master-Steuerung setzen) wird für gewöhnlich in Kombination mit dem MCR-Befehl (Master-Steuerung rücksetzen) verwendet. Anstelle des MCR-Befehls kann der MCS-Befehl auch zusammen mit dem END-Befehl verwendet werden.

Wenn der Eingang vor dem MCS-Befehl ausgeschaltet ist, wird der MCS-Befehl ausgeführt, so dass die Abschaltung aller Eingänge zum Abschnitt zwischen MCS und MCR erzwungen wird. Wenn der Eingang vor dem MCS-Befehl eingeschaltet wird, wird der MCS-Befehl nicht ausgeführt, so dass das nachfolgende Programm gemäß dem aktuellen Eingangsstatus ausgeführt wird.

Wenn die Eingangsbedingung zum MCS-Befehl ausgeschaltet ist und der MCS-Befehl ausgeführt wird, werden andere Befehle zwischen MCS und MCR wie folgt ausgeführt:

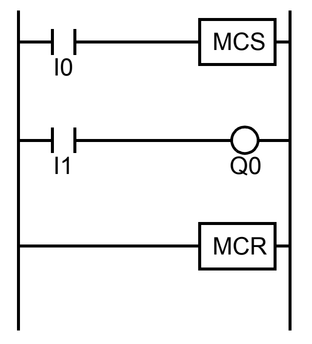
Befehl	Status
SOTU	Es werden keine ansteigenden Flanken (Einschalt-Impulse) erkannt.
SOTD	Es werden keine fallenden Flanken (Ausschalt-Impulse) erkannt.
OUT	Alle werden ausgeschaltet.
OUTN	Alle werden eingeschaltet.
SET und RST	Alle werden in aktuellem Status gehalten.
TML, TIM, TMH und TMS	Aktuelle Werte werden auf Null rückgesetzt. Zeitüberschreitungs-Zustände (Timeout) werden ausgeschaltet.
CNT, CDP und CUD	Istwerte werden gehalten. Impulseingänge werden ausgeschaltet. Zählerüberschreitungs-Zustände (Countout) werden ausgeschaltet.
SFR und SFRN	Zustände der Schieberegister-Bits werden gehalten. Impulseingänge werden ausgeschaltet. Der Ausgang vom letzten Bit wird ausgeschaltet.

Die Eingangsbedingungen können für den MCR-Befehl nicht gesetzt werden.

Es kann mehr als ein MCS-Befehl zusammen mit einem MCR-Befehl verwendet werden.

Entsprechende MCS/MCR-Befehle können nicht innerhalb eines anderen Paars entsprechender MCS/MCR-Befehle verschachtelt werden.

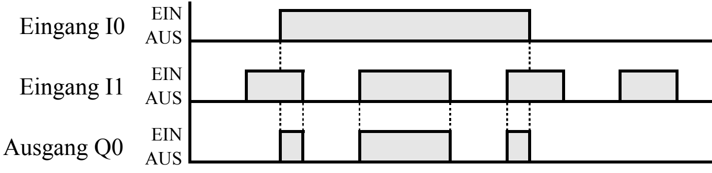
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
MCS	
LOD	I1
OUT	Q0
MCR	

Zeitdiagramm



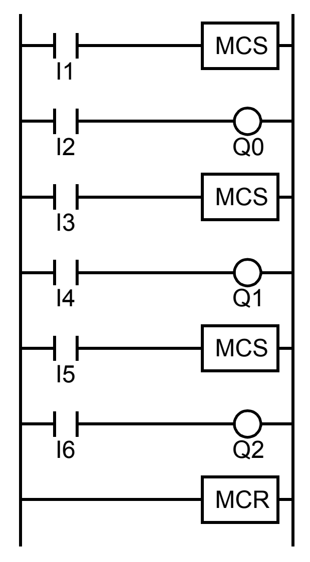
Wenn der Eingang I0 ausgeschaltet ist, wird MCS ausgeführt, so dass der nachfolgende Eingang zwangsausgeschaltet wird.

Wenn der Eingang I0 eingeschaltet ist, wird MCS nicht ausgeführt, so dass das folgende Programm gemäß den aktuellen Eingangszuständen ausgeführt wird.

MCS und MCR (Master-Steuerung setzen und rücksetzen), Fortsetzung

Mehrfache Verwendung von MCS-Befehlen

Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I1
MCS	
LOD	I2
OUT	Q0
LOD	I3
MCS	
LOD	I4
OUT	Q1
LOD	I5
MCS	
LOD	I6
OUT	Q2
MCR	

Diese Mastersteuerung-Schaltung gibt I1, I3 und I5 in dieser Reihenfolge Priorität.

Wenn der Eingang I1 ausgeschaltet ist, wird der erste MCS-Befehl ausgeführt, so dass die nachfolgenden Eingänge I2 bis I6 zwangsausgeschaltet werden.

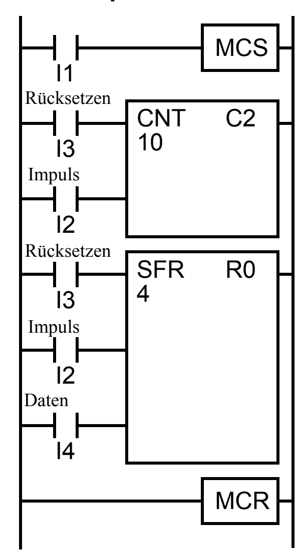
Wenn der Eingang I1 eingeschaltet ist, wird der erste MCS-Befehl nicht ausgeführt, so dass das folgende Programm gemäß den aktuellen Eingangszuständen von I2 bis I6 ausgeführt wird.

Wenn I1 eingeschaltet und I3 ausgeschaltet ist, wird der zweite MCS-Befehl ausgeführt, so dass die nachfolgenden Eingänge I4 bis I6 zwangsausgeschaltet werden.

Wenn sowohl I1 als auch I3 eingeschaltet sind, werden der erste und der zweite MCS-Befehl nicht ausgeführt, so dass das folgende Programm gemäß den aktuellen Eingangszuständen von I4 bis I6 ausgeführt wird.

Zähler und Schieberegister in der Mastersteuerung-Schaltung

Kontaktplan

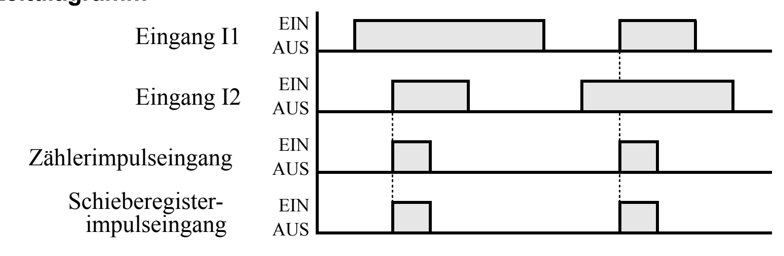


Wenn der Eingang I1 eingeschaltet ist, wird der MCS-Befehl nicht ausgeführt, so dass der Zähler und das Schieberegister gemäß den aktuellen Zuständen der nachfolgenden Eingänge I2 bis I4 ausgeführt werden.

Wenn der Eingang I1 ausgeschaltet ist, wird der MCS-Befehl ausgeführt, so dass die nachfolgenden Eingänge I2 bis I4 zwangsausgeschaltet werden.

Wenn der Eingang I1 eingeschaltet wird, während der Eingang I2 eingeschaltet ist, werden die Zähler- und Schieberegisterimpulseingänge wie unten gezeigt eingeschaltet.

Zeitdiagramm





JMP (Sprung) und JEND (Sprung Ende)

Der JMP-Befehl (Sprung) wird für gewöhnlich zusammen mit dem JEND-Befehl (Sprung Ende) verwendet. Am Ende eines Programms kann der JMP-Befehl auch zusammen mit dem END-Befehl anstatt mit dem JEND-Befehl verwendet werden.

Diese Befehle dienen dazu, den Programmabschnitt zwischen dem JMP- und dem JEND-Befehl *ohne* Verarbeitung zu durchlaufen. Dies ist ähnlich wie die MCS/MCR-Befehle, jedoch mit der Ausnahme, dass der Programmabschnitt zwischen dem MCS- und dem MCR-Befehl *ausgeführt wird*.

Wenn das Operationsergebnis unmittelbar vor dem JMP-Befehl ein Einschalten ist, ist der JMP-Befehl gültig, und das Programm wird *nicht* ausgeführt. Wenn das Operationsergebnis unmittelbar vor dem JMP-Befehl ein Ausschalten ist, ist der JMP-Befehl ungültig, und das Programm wird ausgeführt.

Wenn die Eingangsbedingung zum JMP-Befehl eingeschaltet ist und der JMP-Befehl ausgeführt wird, werden andere Befehle zwischen JMP und JEND wie folgt ausgeführt:

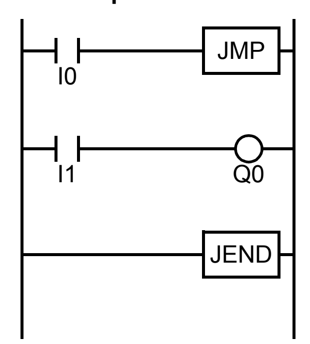
Befehl	Status
SOTU	Es werden keine ansteigenden Flanken (Einschalt-Impulse) erkannt.
SOTD	Es werden keine fallenden Flanken (Ausschalt-Impulse) erkannt.
OUT und OUTN	Alle werden in aktuellem Status gehalten.
SET und RST	Alle werden in aktuellem Status gehalten.
TML, TIM, TMH und TMS	Istwerte werden gehalten. Zustände der Zeitüberschreitung (Timeout) werden gehalten.
CNT, CDP und CUD	Istwerte werden gehalten. Impulseingänge werden ausgeschaltet. Zustände der Zählüberschreitung (Countout) werden gehalten.
SFR und SFRN	Zustände der Schieberegister-Bits werden gehalten. Impulseingänge werden ausgeschaltet. Der Ausgang vom letzten Bit wird gehalten.

Die Eingangsbedingungen können für den JEND-Befehl nicht gesetzt werden.

Es kann mehr als ein JMP-Befehl zusammen mit einem JEND-Befehl verwendet werden.

Entsprechende JMP/JEND-Befehle können nicht innerhalb eines anderen Paars entsprechender JMP/JEND-Befehle verschachtelt werden.

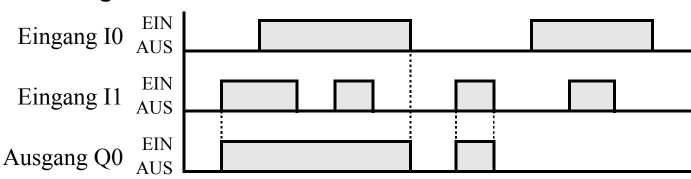
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
JMP	
LOD	I1
OUT	Q0
JEND	

Zeitdiagramm

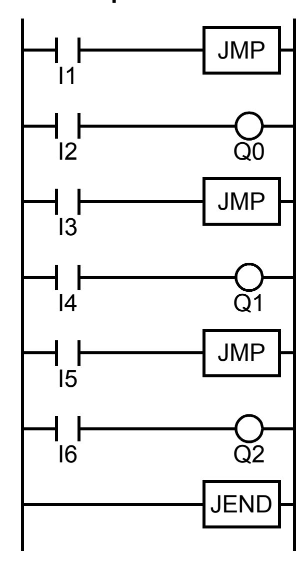


Wenn der Eingang I0 eingeschaltet ist, wird JMP ausgeführt, so dass der nachfolgende Ausgangsstatus gehalten wird.

Wenn der Eingang I0 ausgeschaltet ist, wird JMP nicht ausgeführt, so dass das folgende Programm gemäß den aktuellen Eingangszuständen ausgeführt wird.

JMP (Sprung) und JEND (Sprung Ende), Fortsetzung

Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I1
JMP	
LOD	I2
OUT	Q0
LOD	I3
JMP	
LOD	I4
OUT	Q1
LOD	I5
JMP	
LOD	I6
OUT	Q2
JEND	

Diese Sprung-Schaltung gibt I1, I3 und I5 in dieser Reihenfolge Priorität.

Wenn der Eingang I1 eingeschaltet ist, wird der erste JMP-Befehl ausgeführt, so dass nachfolgende Ausgangszustände von Q0 bis Q2 gehalten werden.

Wenn der Eingang I1 ausgeschaltet ist, wird der erste JMP-Befehl nicht ausgeführt, so dass das folgende Programm gemäß den aktuellen Eingangszuständen von I2 bis I6 ausgeführt wird.

Wenn I1 ausgeschaltet und I3 eingeschaltet ist, wird der zweite JMP-Befehl ausgeführt, so dass nachfolgende Ausgangszustände von Q1 und Q2 gehalten werden.

Wenn sowohl I1 als auch I3 eingeschaltet sind, werden der erste und der zweite JMP-Befehl nicht ausgeführt, so dass das folgende Programm gemäß den aktuellen Eingangszuständen von I4 bis I6 ausgeführt wird.



END

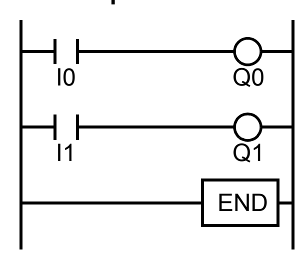
Der End-Befehl wird immer am Ende eines jeden Programms benötigt; es ist jedoch nicht erforderlich, den END-Befehl nach dem letzten programmierten Befehl zu programmieren. Der END-Befehl ist bereits an jeder nicht verwendeten Adresse vorhanden. (Wenn eine Adresse zum Programmieren verwendet wird, wird der END-Befehl entfernt.)

Eine *Zykluszeit* ist die Ausführung aller Befehle von der Adresse Null bis zum END-Befehl. Die für diese Ausführung benötigte Zeitdauer wird als eine *Zykluszeit* bezeichnet. Die Zykluszeit ist je nach Programmlänge unterschiedlich. Diese wiederum entspricht den Adressen, an denen sich der END-Befehl befindet.

Während der Zykluszeit werden die Programmbefehle der Reihe nach abgearbeitet. Aus diesem Grund hat auch der dem END-Befehl am nächsten stehende Ausgangsbefehl Priorität über einen vorhergehenden Befehl für den selben Ausgang. Solange nicht alle Logikbefehle innerhalb einer Zykluszeit verarbeitet wurden, wird kein Ausgang aktiviert.

Der Ausgang wird sofort eingeschaltet, und dies ist der erste Teil der Ausführung des END-Befehls. Der zweite Teil der Ausführung des END-Befehls besteht darin, alle Eingänge zu überwachen, was auch simultan geschieht. Danach können die Programmbefehle wieder sequentiell verarbeitet werden.

Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
OUT	Q0
LOD	I1
OUT	Q1
END	



8: ERWEITERTER BEFEHLSSATZ

Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die allgemeinen Regeln für die Verwendung erweiterter Befehle, sowie Begriffe, Datentypen und Formate, die für die erweiterten Befehle verwendet werden.

Liste der erweiterten Befehle

Gruppe	Symbol	Name	Datentyp		Anzahl an Bytes	Siehe Seite
			W	I		
NOP	NOP	Keine Operation (Leerbefehl)			2	8-7
Daten-verschiebung	MOV	Datenverschiebung	X	X	16	9-1
	MOVN	Verschiebung mit Invertierung	X	X	16	9-4
	IMOV	Indirekte Datenverschiebung	X		24 bis 28	9-6
	IMOVN	Indirekte Verschiebung mit Invertierung	X		24 bis 28	9-8
	BMOV	Blockweise Verschiebung	X		18	9-10
	IBMV	Indirekte bitweise Verschiebung			24	9-12
	IBMVN	Indirekte bitweise Verschiebung mit Invertierung			24	9-14
Datenvergleich	CMP=	Vergleich Gleich wie	X	X	20	10-1
	CMP<>	Vergleich Ungleich wie	X	X	20	10-1
	CMP<	Vergleich Kleiner als	X	X	20	10-1
	CMP>	Vergleich Größer als	X	X	20	10-1
	CMP<=	Vergleich Kleiner als oder Gleich wie	X	X	20	10-1
	CMP>=	Vergleich Kleiner als oder Gleich wie	X	X	20	10-2
	ICMP>=	Intervall-Vergleich Kleiner als oder Gleich wie	X	X	22	10-5
Binär-arithmetisch	ADD	Addition	X	X	20	11-1
	SUB	Subtraktion	X	X	20	11-1
	MUL	Multiplikation	X	X	20	11-1
	DIV	Division	X	X	20	11-2
	ROOT	Wurzel	X		14	11-8
Boolesche Berechnung	ANDW	UND-Wort	X		20	12-1
	ORW	ODER-Wort	X		20	12-1
	XORW	Exklusiv-ODER-Wort	X		20	12-2
Schieben und Rotieren	SFTL	Schieben nach links	X		12	13-1
	SFTR	Schieben nach rechts	X		12	13-3
	BCDLS	BCD (Bitweises Schieben nach links)	X		14	13-5
	WSFT	Wortweises Schieben	X		18	13-7
	ROTL	Rotation nach links	X		12	13-9
	ROTR	Rotation nach rechts	X		12	13-11



Gruppe	Symbol	Name	Datentyp		Anzahl an Bytes	Siehe Seite
			W	I		
Daten-konvertierung	HTOB	Hexadezimal nach BCD	X		14	14-1
	BTOH	BCD nach hexadezimal	X		14	14-3
	HTOA	Hexadezimal nach ASCII	X		18	14-4
	ATOH	ASCII nach hexadezimal	X		18	14-6
	BTOA	BCD nach ASCII	X		18	14-8
	ATOB	ASCII nach BCD	X		18	14-10
	ENCO	Kodieren	X		16	14-12
	DECO	Dekodieren	X		16	14-14
	BCNT	Bitweises Zählen	X		18	14-16
	ALT	Alternierender Ausgang	X		10	14-18
Wochen-programmierung	WKTIM	Wochenschaltuhr	X		24	15-1
	WKTBL	Wochentabelle	X		13 bis 89	15-3
Schnittstelle	DISP	Anzeigen	X		16	16-1
	DGRD	Kodierschalter lesen	X		20	16-3
Anwender-kommunikation	TXD1	Senden 1	X		21 bis 819	17-7
	TXD2	Senden 2	X		21 bis 819	17-7
	RXD1	Empfangen 1	X		21 bis 819	17-17
	RXD2	Empfangen 2	X		21 bis 819	17-17
Programm-verzweigung	LABEL	Marke setzen	X		8	18-1
	LJMP	Sprung zu einer Marke	X		10	18-1
	LCAL	Unterprogrammaufruf	X		10	18-4
	LRET	Unterprogrammende	X		6	18-5
	IOREF	E/A Auffrischen	X		16	18-7
	DI	Interrupt deaktivieren	X		8	18-9
	EI	Interrupt aktivieren	X		8	18-9
Koordinaten-konvertierung	XYFS	XY Format einstellen (Approximation)		X	24 bis 124	19-2
	CVXTY	Konvertierung X nach Y (Approximation)		X	18	19-4
	CVYTX	Konvertierung Y nach X (Approximation)		X	18	19-6
Impuls	PULS1	Impulsausgang 1	X		12	20-2
	PULS2	Impulsausgang 2	X		12	20-2
	PWM1	Impulsbreitenmodulation 1	X		24	20-9
	PWM2	Impulsbreitenmodulation 2	X		24	20-9
	RAMP	Flankenimpulsausgang	X		14	20-15
	ZRN1	Impulsausgang 1, zweistufig	X		18	20-27
	ZRN2	Impulsausgang 2, zweistufig	X		18	20-27
PID-Befehl	PID	PID-Regelung	X		26	21-2
Duale Zeitfunktion / Torzeitfunktion	DTML	Duale Zeitfunktion (1s)	X		22	22-1
	DTIM	Duale Zeitfunktion (100ms)	X		22	22-1
	DTMH	Duale Zeitfunktion (10ms)	X		22	22-1
	DTMS	Duale Zeitfunktion (1ms)	X		22	22-1
	TTIM	Torzeitfunktion	X		10	22-3
Zugriff auf intelligentes Modul	RUNA	Zugriff im Betrieb	X	X	20	23-3
	STPA	Zugriff bei Stopp	X	X	20	23-7



CPU-Module für den erweiterten Befehlssatz

Die verfügbaren erweiterten Befehle hängen von der Art der CPU-Module ab (siehe nachfolgende Tabelle).

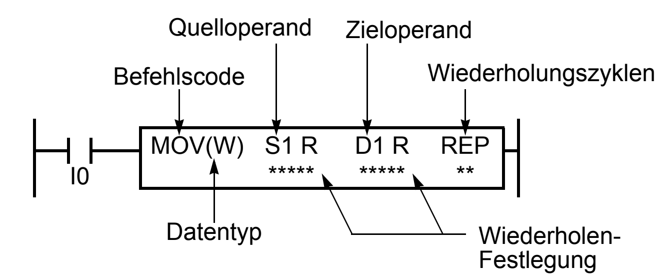
Gruppe	Symbol	Kompakte Steuerungen			Modulare Steuerungen	
		FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C	FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C	FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1 FC4A-D40K3 FC4A-D40S3
NOP	NOP	X	X	X	X	X
Daten-verschiebung	MOV	X	X	X	X	X
	MOVN	X	X	X	X	X
	IMOV	X	X	X	X	X
	IMOVN	X	X	X	X	X
	BMOV					X
	IBMV					X
	IBMVN					X
Datenvergleich	CMP=	X	X	X	X	X
	CMP<>	X	X	X	X	X
	CMP<	X	X	X	X	X
	CMP>	X	X	X	X	X
	CMP<=	X	X	X	X	X
	CMP>=	X	X	X	X	X
	ICMP>=					X
Binär-arithmetisch	ADD	X	X	X	X	X
	SUB	X	X	X	X	X
	MUL	X	X	X	X	X
	DIV	X	X	X	X	X
	ROOT	X	X	X	X	X
Boolesche Berechnung	ANDW	X	X	X	X	X
	ORW	X	X	X	X	X
	XORW	X	X	X	X	X
Schieben und Rotieren	SFTL	X	X	X	X	X
	SFTR	X	X	X	X	X
	BCDLS					X
	WSFT					X
	ROTL	X	X	X	X	X
	ROTR	X	X	X	X	X
Daten-konvertierung	HTOB	X	X	X	X	X
	BTOH	X	X	X	X	X
	HTOA	X	X	X	X	X
	ATOH	X	X	X	X	X
	BTOA	X	X	X	X	X
	ATOB	X	X	X	X	X
	ENCO					X
	DECO					X
	BCNT					X
	ALT					X

Gruppe	Symbol	Kompakte Steuerungen			Modulare Steuerungen	
		FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C	FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C	FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1 FC4A-D40K3 FC4A-D40S3
Wochen-programmierung	WKTIM	X	X	X	X	X
	WKTBL	X	X	X	X	X
Schnittstelle	DISP			X	X	X
	DGRD			X	X	X
Anwender-kommunikation	TXD1	X	X	X	X	X
	TXD2		X	X	X	X
	RXD1	X	X	X	X	X
	RXD2		X	X	X	X
Programm-verzweigung	LABEL	X	X	X	X	X
	LJMP	X	X	X	X	X
	LCAL	X	X	X	X	X
	LRET	X	X	X	X	X
	IOREF	X	X	X	X	X
	DI					X
	EI					X
Koordinaten-konvertierung	XYFS			X	X	X
	CVXTY			X	X	X
	CVYTX			X	X	X
Impuls	PULS1				X	X
	PULS2				X	X
	PWM1				X	X
	PWM2				X	X
	RAMP				X	X
	ZRN1					X
	ZRN2					X
PID-Befehl	PID			X	X	X
Duale Zeitfunktion / Torzeitfunktion	DTML					X
	DTIM					X
	DTMH					X
	DTMS					X
	TTIM					X
Zugriff auf intelligentes Modul	RUNA			▲	▲	X
	STPA			▲	▲	X

Erweiterte Befehle, die mit einem ▲gekennzeichnet sind, stehen nur auf CPU-Modulen ab der Systemprogrammversion 204 zur Verfügung.



Struktur eines erweiterten Befehls



Wiederholen-Festlegung

Gibt an, ob eine Wiederholung für den Operanden verwendet wird oder nicht.

Wiederholungszyklen

Gibt die Anzahl der Wiederholungszyklen an: 1 bis 99.

Befehlscode

Der Befehlscode (Opcode) ist ein Symbol zur Kennzeichnung des erweiterten Befehls.

Datentyp

Gibt den Wort (W)- oder Ganzzahl (I)- Datentyp an.

Quelloperand

Der Quelloperand legt die 16-Bit-Daten fest, die vom erweiterten Befehl verarbeitet werden sollen. Einige erweiterte Befehle erfordern zwei Quelloperanden.

Zieloperand

Der Zieloperand legt die 16-Bit-Daten fest, mit denen das Ergebnis des erweiterten Befehls gespeichert werden soll. Einige erweiterte Befehle erfordern zwei Zieloperanden.

Eingangsbedingung für erweiterten Befehlssatz

Außer bei NOP (Leerbefehl), LABEL (Marke) und LRET (Marke zurückgeben) muss vor allen erweiterten Befehlen ein Kontakt stehen. Die Eingangsbedingung kann mit einem Bit-Operanden, wie zum Beispiel einem Eingang, Ausgang, Merker oder Schieberegister, programmiert werden. Zeitfunktionen und Zähler können ebenfalls als Eingangsbedingung verwendet werden, um den Kontakt einzuschalten, wenn die Zeitfunktion abläuft oder der Zähler den Sollwert erreicht.

Bei eingeschaltetem Eingang wird der erweiterte Befehl zu jeder Zykluszeit ausgeführt. Um den erweiterten Befehl nur bei der ansteigenden oder fallenden Flanke des Eingangs auszuführen, muss der SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.

I0 SOTU MOV(W) S1 – D10 D1 – D20 REP

Bei ausgeschalteter Eingangsbedingung wird der erweiterte Befehl nicht ausgeführt, und die Operandenzustände werden gehalten.

Quell- und Zieloperanden

Die Quell- und Zieloperanden legen 16-Bit-Daten fest. Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel ein Eingang, Ausgang, Merker oder Schieberegister, als Quell- oder Zieloperand festgelegt wird, werden 16 Punkte, beginnend bei der festgelegten Nummer, als Quell- oder Zieldaten verarbeitet. Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel eine Zeitfunktion oder ein Zähler, als Quelloperand festgelegt ist, wird der Istwert als Quelldaten gelesen. Wenn eine Zeitfunktion oder ein Zähler als Zieloperand festgelegt ist, wird das Ergebnis des erweiterten Befehls als Sollwert in die Zeitfunktion oder den Zähler gesetzt. Wenn ein Datenregister als Quell- oder Zieloperand festgelegt ist, werden die Daten vom festgelegten Datenregister eingelesen oder in das festgelegte Datenregister geschrieben.

Zeitfunktion oder Zähler als Quelloperand verwenden

Da alle Zeitfunktions-Befehle—TML (1-s Zeitfunktion), TIM (100-ms Zeitfunktion), TMH (10-ms Zeitfunktion) und TMS (1-ms Zeitfunktion)—vom Sollwert subtrahieren, wird der Istwert vom Sollwert abgezählt und zeigt die verbleibende Zeit an. Wenn, wie oben beschrieben, eine Zeitfunktion als Quelloperand eines erweiterten Befehls festgelegt wird, wird der Istwert bzw. die verbleibende Zeit der Zeitfunktion als Quelldaten eingelesen. Addierende Zähler CNT beginnen mit dem Zählen bei 0, und der Istwert wird bis zum Sollwert hochgezählt. Umkehrbare Zähler CDP und CUD beginnen mit dem Zählen beim Sollwert, und der Istwert wird vom Sollwert ausgehend inkrementiert oder dekrementiert. Wenn ein beliebiger Zähler als Quelloperand für einen erweiterten Befehl verwendet wird, wird der Istwert als Quelldaten eingelesen.

Zeitfunktion oder Zähler als Zieloperand verwenden

Wenn, wie oben beschrieben, eine Zeitfunktion oder ein Zähler als Zieloperand eines erweiterten Befehls festgelegt ist, wird das Ergebnis des erweiterten Befehls als Sollwert in die Zeitfunktion oder den Zähler gesetzt. Zeitfunktions- und Zähler-Sollwerte können zwischen 0 und 65535 liegen.

Wenn ein Zeitfunktions- oder Zähler-Sollwert mit einem Datenregister festgelegt wird, kann die Zeitfunktion oder der Zähler nicht als Ziel eines erweiterten Befehls festgelegt werden. Wird ein solcher erweiterter Befehl ausgeführt, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler. Nähere Informationen über Programmausführungsfehler finden Sie auf Seite 29-8.

Hinweis: Wenn ein Anwenderprogramm-Ausführungsfehler auftritt, wird das Ergebnis nicht in das Ziel gesetzt.

Datentypen für erweiterte Befehle

Bei Verwendung der Verschiebe-, Datenvergleichs- und binärarithmetischen Befehle können Wort (W)- oder Ganzzahl (I)- Datentypen ausgewählt werden. Bei anderen erweiterten Befehlen werden die Daten in 16-Bit-Worteinheiten verarbeitet; eine Ausnahme bilden jedoch die Koordinatenkonvertierungsbefehle: hier werden Ganzzahl-Datentypen verwendet.

Datentyp	Symbol	Bits	Anzahl der verwendeten Datenregister	Bereich der Dezimalwerte
Wort (vorzeichenlose 16 Bits)	**W**	16 Bit	1	0 bis 65.535
Ganzzahl (vorzeichenbehaftete 15 Bits)	**I**	16 Bit	1	-32.768 bis 32.767

Dezimalwerte und hexadezimale Speicherung

Die folgende Tabelle zeigt hexadezimale Äquivalente, die in der CPU als Ergebnis der Addition und Subtraktion der dargestellten Dezimalwerte gespeichert werden:

Datentyp	Additionsergebnis	Hexadezimale Speicherung	Subtraktionsergebnis	Hexadezimale Speicherung
Wort			65535	FFFF
	0	0000	0	0000
	65535	FFFF	–1	(BW) FFFF
	131071	(CY) FFFF	–65535	(BW) 0001
			–65536	(BW) 0000
Integer (Ganzzahl)	65534	(CY) 7FFE	65534	(BW) 7FFE
	32768	(CY) 0000	32768	(BW) 0000
	32767	7FFF	32767	7FFF
	0	0000	0	0000
	–1	FFFF	–1	FFFF
	–32767	8001	–32767	8001
	–32768	8000	–32768	8000
	–32769	(CY) FFFF	–32769	(BW) FFFF
	–65535	(CY) 8001	–65535	(BW) 8001

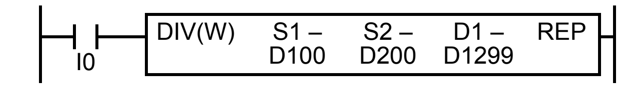


Diskontinuität von Operandenbereichen

Jeder Operandenbereich ist diskret (von den anderen getrennt) und nicht kontinuierlich, zum Beispiel vom Eingang zum Ausgang oder vom Ausgang zum Merker. Darüber hinaus befinden sich die Sondermerker M8000 bis M8157 in einem von den Merkern M0 bis M1277 getrennten Bereich. Die Datenregister D0 bis D1299, die Erweiterungsdatenregister D2000 bis D7999 sowie die Sonder-Datenregister D8000 bis D8199 befinden sich jeweils in separaten Bereichen und setzen einander nicht fort.

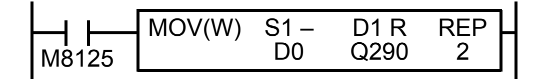
M8125 — MOV(W) S1 – M1270 D1 – D0 REP

Der Merker endet bei M1277. Da der MOV-Befehl (Verschieben) 16 Merker liest, überschreitet der letzte Merker den Gültigkeitsbereich, was zu einem Anwenderprogramm-Syntaxfehler führt.



Dieses Programm führt zu einem Anwenderprogramm-Syntaxfehler. Das Ziel des DIV-Befehls (Division) erfordert zwei Datenregister D1299 und D1300. Da D1300 den Gültigkeitsbereich überschreitet, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Syntaxfehler.

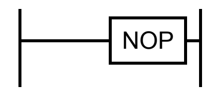
Erweiterte Befehle führen die Operation nur an den verfügbaren Operanden innerhalb des Gültigkeitsbereiches aus. Wenn während der Programmierung ein Anwenderprogramm-Syntaxfehler auftritt, weist WindLDR den Programmbefehl zurück und zeigt eine Fehlermeldung



Der MOV-Befehl (Verschieben) setzt im ersten Wiederholzyklus Daten des Datenregisters D0 in 16 Ausgänge von Q290 bis Q307. Das Ziel des zweiten Zyklusses sind die nächsten 16 Ausgänge Q310 bis Q327, welche ungültig sind, was zu einem Anwenderprogramm-Syntaxfehler führt.

Nähere Informationen über Wiederholoperationen erweiterter Befehle finden Sie in den folgenden Kapiteln.

NOP (Leerbefehl)



Durch den NOP-Befehl wird keine Operation ausgeführt.

Der NOP-Befehl kann als Platzhalter dienen. Eine andere Einsatzmöglichkeit besteht darin, für Fehlersuchzwecke eine Verzögerung der CPU-Zykluszeit zu programmieren, um eine Kommunikation mit einer Maschine oder Anwendung zu simulieren.

Der NOP-Befehl erfordert weder einen Eingang noch einen Operanden.

Nähere Informationen über alle anderen erweiterten Befehle sind in den folgenden Kapiteln enthalten.



9: VERSCHIEBE-BEFEHLE

Einleitung

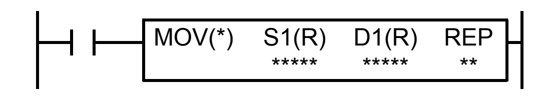
Daten können mit den Befehlen MOV (Verschieben), MOVN (Verschieben mit Invertierung), IMOV (indirekt Verschieben) oder IMOVN (indirekt Verschieben mit Invertierung) verschoben werden. Bei den verschobenen Daten handelt es sich um 16-Bit-Daten, und die Wiederholoperation kann ebenfalls verwendet werden, um die Menge der verschobenen Daten zu erhöhen. Bei den Befehlen MOV bzw. MOVN werden der Quell- und Zieloperand direkt durch S1 und D1 festgelegt. Bei den Befehlen IMOV bzw. IMOVN werden der Quell- und Zieloperand durch die von S2 und D2 festgelegten Versatzwerte bestimmt, die zum Quelloperanden S1 und Zieloperanden D1 addiert werden.

Der BMOV-Befehl (Block verschieben) dient zum Verschieben aufeinanderfolgender Blöcke von Zeitfunktions-, Zähler- und Datenregisterwerten.

Die Befehle IBMV (Indirekte Bitverschiebung) und IBMVN (indirekte Bitverschiebung mit Invertierung) verschieben Datenbits von einem Quelloperanden zu einem Zieloperanden. Beide Operanden werden durch Addieren eines Versatzwertes zum Operanden bestimmt. Durch eine Wiederholoperation können Daten aufeinander folgender Bits verschoben werden.

Da die Verschiebebefehle in jeder Zykluszeit bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt werden, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.

MOV (Datenverschiebung)



S1 → D1

Bei eingeschaltetem Eingang werden 16-Bit-Daten von dem durch S1 festgelegten Operanden zu dem durch D1 festgelegten Operanden verschoben.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Erste zu verschiebende Operandennummer	X	X	X	X	X	X	X	X	1-99
D1 (Ziel 1)	Erste zu verschiebende Operandennummer	—	X	▲	X	X	X	X	—	1-99

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.
Beim Quelloperanden kann es sich sowohl um Merker von M0 bis M1277 als auch um Sondermerker von M8000 bis M8157 handeln.

Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als S1 verwendet wird, wird der Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC) ausgelesen. Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als D1 verwendet wird, werden die Daten als Sollwert (TP oder CP) hineingeschrieben, der zwischen 0 und 65535 liegen kann.

Gültige Datentypen

W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	X

Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel I (Eingang), Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als Quelle oder Ziel dient, werden 16 Bit verwendet. Wenn für einen Bit-Operanden eine Wiederholung festgelegt wurde, erhöht sich die Anzahl der Operanden-Bits in Stufen zu je 16 Bit.

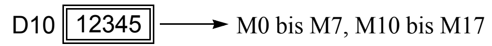
Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel T (Zeitfunktion), C (Zähler) oder D (Datenregister) als Quelle oder Ziel festgelegt ist, wird 1 Bit verwendet. Wenn für einen Wort-Operanden eine Wiederholung festgelegt wurde, erhöht sich die Anzahl der Operanden-Wörter in Stufen zu je 1 Bit.

Beispiele: MOV

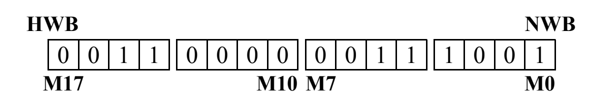
Die folgenden Beispiele werden mit Hilfe von Wort-Daten beschrieben. Die Datenverschiebung erfolgt bei den Ganzzahl-Daten auf die selbe Art und Weise wie bei den Wort-Daten.

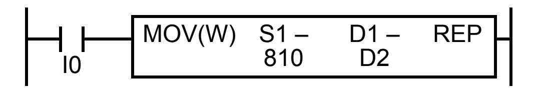
I2 — MOV(W) S1 – D10 D1 – M0 REP

D10 → M0
Wenn der Eingang I2 eingeschaltet ist, werden die Daten im Datenregister D10, das durch den Quelloperanden S1 festgelegt wird, in 16 Merker ver-schoben, beginnend mit M0, das durch den Zieloperanden D1 festgelegt wird.

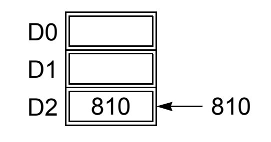


Die im Quelldatenregister enthaltenen Daten werden in 16-Bit-Binärdaten konvertiert, und der Ein-/Ausschaltstatus der 16 Bits wird in die Merker M0 bis M7 und M10 bis M17 verschoben. M0 ist das NWB (niederwertigste Bit). M17 ist das HWB (höchstwertigste Bit).



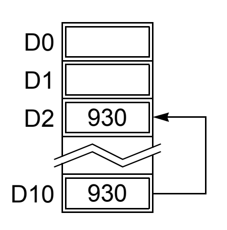


810 → D2
Wenn der Eingang I0 eingeschaltet ist, wird die durch den Quelloperanden S1 festgelegte Konstante 810 in das durch den Zieloperanden D1 festgelegte Datenregister D2 verschoben.



I1 — MOV(W) S1 – D10 D1 – D2 REP

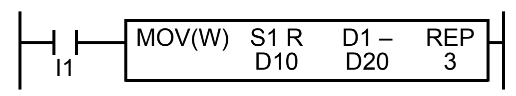
D10 → D2
Wenn der Eingang I1 eingeschaltet ist, werden die Daten im Datenregister D10, das durch den Quelloperanden S1 festgelegt wird, in das Datenregister D2 verschoben, das durch den Zieloperanden D1 festgelegt wird.

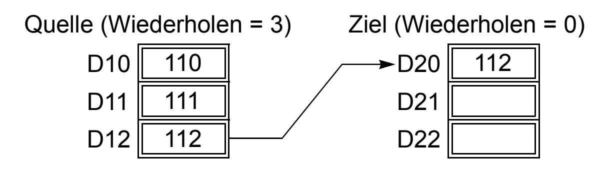


Wiederholoperation in den Verschiebe-Befehlen (Move)

Quelloperand wiederholen

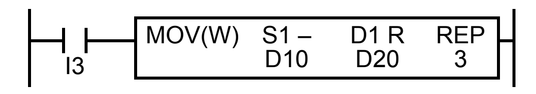
Wenn S1 (Quelle) ein Wiederholbefehl zugewiesen wird, werden, beginnend bei dem durch S1 festgelegten Operanden, ebenso viele Operanden wie Wiederholungszyklen vorhanden sind, in das Ziel verschoben. Als Ergebnis wird nur der letzte der Quelloperanden in das Ziel verschoben.

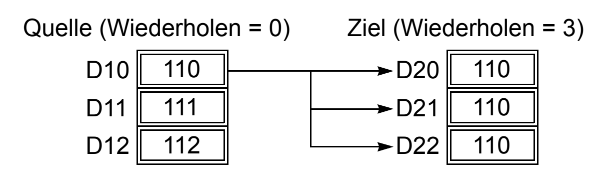




Zieloperand wiederholen

Wenn D1 (Ziel) ein Wiederholbefehl zugewiesen wird, wird der mit S1 festgelegte Quelloperand zu so vielen Ziel-operanden verschoben, wie Wiederholzyklen vorhanden sind, und zwar beginnend mit dem durch D1 festgelegten Ziel.

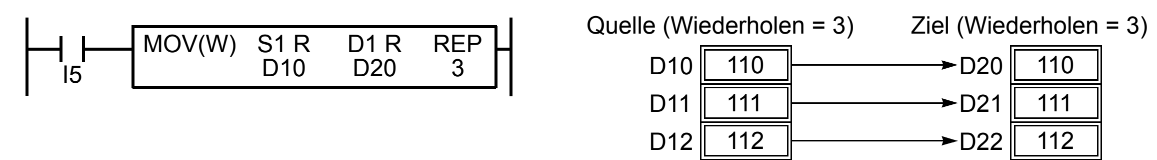






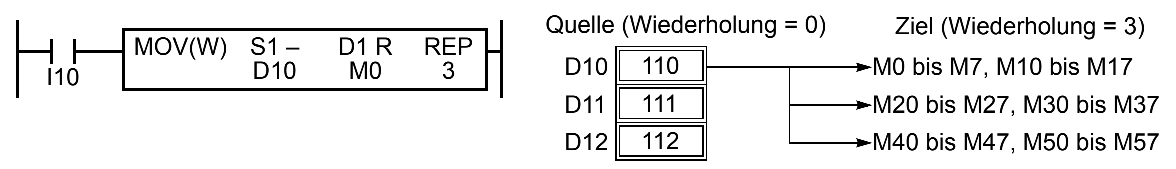
Quell- und Zieloperanden wiederholen

Wenn sowohl S1 (Quelle) als auch D1 (Ziel) Wiederholbefehle zugewiesen sind, werden ebenso viele Operanden wie Wiederholzyklen, beginnend bei dem durch S1 festgelegten Operanden, in die selbe Anzahl an Operanden, beginnend mit dem durch D1 festgelegten Operanden, verschoben.



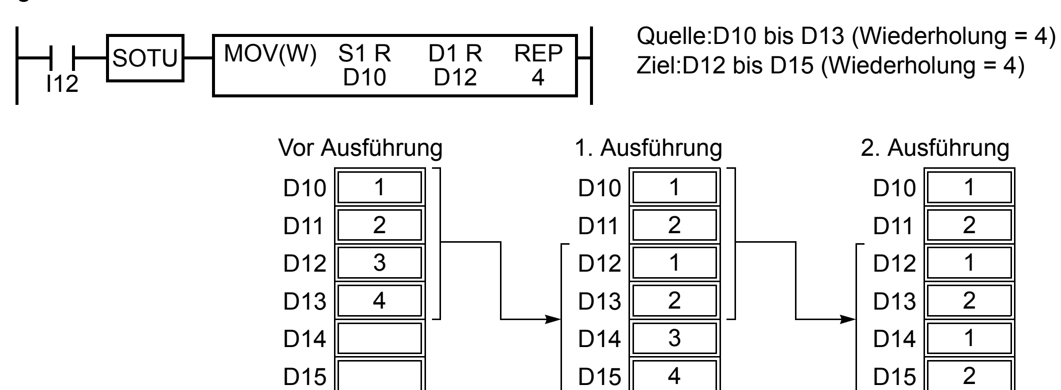
Bit-Operanden wiederholen

Der MOV-Befehl (Verschieben) verschiebt 16-Bit-Daten. Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel ein Eingang, Ausgang, Merker oder Schieberegister, als Quell- oder Zieloperand festgelegt wird, werden 16 Bits, beginnend bei dem durch S1 oder D1 festgelegten Bit, zu den Zieldaten. Wenn eine Wiederholoperation für einen Bit-Operanden festgelegt wurde, erhöht sich die Zahl der Zieldaten in Schritten von je 16 Bits.

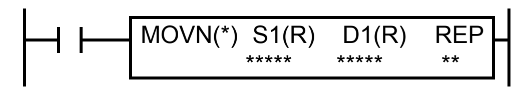


Überlappende Operanden durch Wiederholung

Wenn die Wiederholoperation sowohl für die Quelle als auch für das Ziel festgelegt wurde und ein Abschnitt des Quell- und des Zielbereiches einander überlappen, werden auch die Quelldaten im überlappenden Bereich geändert.



MOVN (Datenverschiebung mit Invertierung)



S1 NOT → D1
Bei eingeschaltetem Eingang werden 16-Bit-Daten von dem durch S1 festgelegten Operanden bitweise invertiert und zu dem durch D1 festgelegten Operanden verschoben.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wieder-holen
S1 (Quelle 1)	Erste zu verschiebende Operandennummer	X	X	X	X	X	X	X	X	1-99
D1 (Ziel 1)	Erste zu verschiebende Operandennummer	—	X	▲	X	X	X	X	—	1-99

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.

Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als S1 verwendet wird, wird der Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC) ausgelesen. Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als D1 verwendet wird, werden die Daten als Sollwert (TP oder CP) hineingeschrieben, der zwischen 0 und 65535 liegen kann.

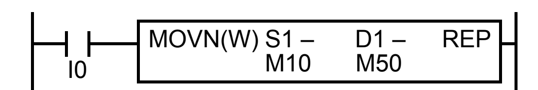
Gültige Datentypen

W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	X

Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel I (Eingang), Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als Quelle oder Ziel dient, werden 16 Bit verwendet. Wenn für einen Bit-Operanden eine Wiederholung festgelegt wurde, erhöht sich die Anzahl der Operanden-Bits in Stufen zu je 16 Bit.

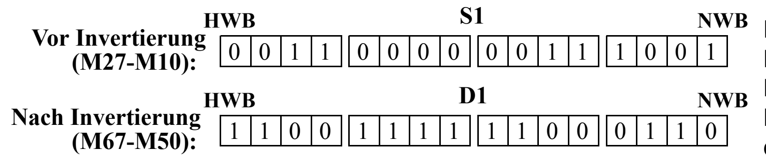
Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel T (Zeitfunktion), C (Zähler) oder D (Datenregister) als Quelle oder Ziel festgelegt ist, wird 1 Bit verwendet. Wenn für einen Wort-Operanden eine Wiederholung festgelegt wurde, erhöht sich die Anzahl der Operanden-Wörter in Stufen zu je 1 Bit.

Beispiele: MOVN

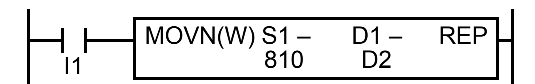


M10 NOT → M50
Wenn der Eingang I0 eingeschaltet ist, werden die 16 Merker beginnend bei dem durch den Quelloperanden S1 festgelegten Merker M10 bitweise invertiert und in 16 Merker verschoben, beginnend beim Merker M50, der durch den Zieloperanden D1 zugewiesen wird.

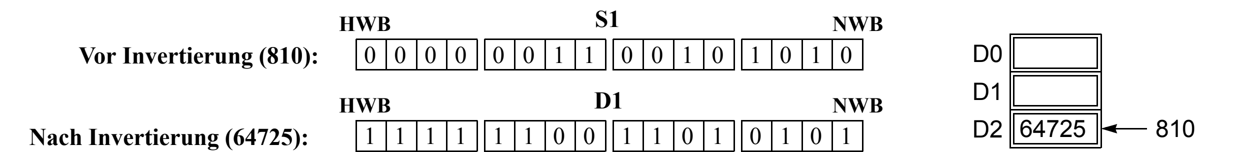
M10 bis M17, M20 bis M27 NOT ⟶ M50 bis M57, M60 bis M67

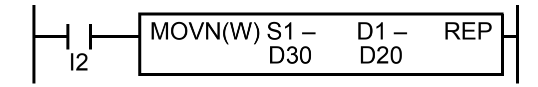


Der Ein-/Ausschaltstatus der 16 Merker M10 bis M17 und M20 bis M27 wird invertiert und in die 16 Merker M50 bis M57 und M60 bis M67 verschoben. M50 ist das NWB (niederwertigste Bit), und M67 ist das HWB (höchstwertigste Bit).

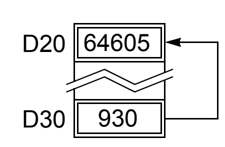


810 NOT → D2
Wenn der Eingang I1 eingeschaltet ist, wird die durch den Quelloperanden S1 festgelegte Dezimalkonstante 810 in 16-Bit-Binärdaten konvertiert, und die Ein/Ausschalt-Zustände der 16 Bits werden invertiert und in das durch den Zieloperanden D1 festgelegte Datenregister D2 verschoben.





D30 NOT → D20
Wenn der Eingang I2 eingeschaltet ist, werden die Daten in dem durch S1 festgelegten Datenregister D30 bitweise invertiert und in das durch D1 festgelegte Datenregister D20 verschoben.



IMOV (Indirekte Datenverschiebung)



S1 + S2 → D1 + D2
Bei eingeschaltetem Eingang werden die in den durch S1 und S2 festgelegten Operanden enthaltenen Werte addiert, um die Datenquelle zu bestimmen. Die auf diese Weise bestimmten 16-Bit-Daten werden zum Ziel verschoben, welches durch die Summe der Werte bestimmt wird, die in den durch D1 und D2 festgelegten Operanden enthalten sind.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Basisadresse, von der verschoben werden soll	X	X	X	X	X	X	X	—	1-99
S2 (Quelle 2)	Versatzwert für S1	X	X	X	X	X	X	X	—	—
D1 (Ziel 1)	Basisadresse, zu der verschoben werden soll	—	X	▲	X	X	X	X	—	1-99
D2 (Ziel 2)	Versatzwert für D1	X	X	X	X	X	X	X	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.

Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als S1, S2 oder D2 verwendet werden, handelt es sich bei den Operandendaten um den Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC). Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als D1 verwendet wird, handelt es sich bei den Operandendaten um den Zeit-/Zähler-Sollwert (TP oder CP), der zwischen 0 und 65535 liegen kann.

Entweder der Quelloperand S2 oder der Zieloperand D2 müssen nicht festgelegt werden. Wenn S2 oder D2 nicht festgelegt sind, wird der Quell- oder Zieloperand ohne Versatz durch S1 oder D1 bestimmt.

Stellen Sie sicher, dass die durch S1 + S2 festgelegten Quelldaten und die durch D1 + D2 festgelegten Zieldaten innerhalb des gültigen Operandenbereichs liegen. Wenn der abgeleitete Quell- oder Zieloperand außerhalb des gültigen Operandenbereichs liegt, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die ERR Fehleranzeige am CPU-Modul eingeschalten werden.

Gültige Datentypen

W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	—

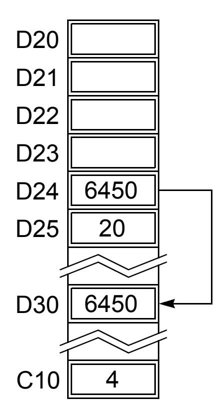
Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel I (Eingang), Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als Quelle oder Ziel dient, werden 16 Bit verwendet. Wenn für einen Bit-Operanden eine Wiederholung festgelegt wurde, erhöht sich die Anzahl der Operanden-Bits in Stufen zu je 16 Bit.

Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel T (Zeitfunktion), C (Zähler) oder D (Datenregister) als Quelle oder Ziel festgelegt ist, wird 1 Bit verwendet. Wenn für einen Wort-Operanden eine Wiederholung festgelegt wurde, erhöht sich die Anzahl der Operanden-Wörter in Stufen zu je 1 Bit.



Beispiel: IMOV

```
 I0   IMOV(W)  S1 –   S2    D1 –   D2    REP
               D20    C10   D10    D25
```



D20 + C10 → D10 + D25
Der Quelloperand S1 und der Zieloperand D1 bestimmen den Operandentyp. Der Quelloperand S2 und der Zieloperand D2 sind die Versatzwerte zur Bestimmung der Quell- und Zieloperanden.

Wenn der Istwert des Zählers C10, der durch den Quelloperanden S2 festgelegt wird, gleich 4 ist, werden die Quelldaten durch Addieren des Versatzwertes zum Datenregister D20 bestimmt, das durch den Quelloperanden S1 festgelegt wird:

D(20 + 4) = D24

Wenn das Datenregister D25 den Wert 20 enthält, wird das Ziel durch Addieren des Versatzes mit dem Datenregister D10 bestimmt, das durch den Zieloperanden D1 festgelegt wird:

D(10 + 20) = D30

Wenn daher der Eingang I0 eingeschaltet ist, werden die Daten im Datenregister D24 in das Datenregister D30 verschoben.

IMOVN (Indirekte Datenverschiebung mit Invertierung)



S1 + S2 NOT → D1 + D2
Bei eingeschaltetem Eingang werden die in den durch S1 und S2 festgelegten Operanden enthaltenen Werte addiert, um die Datenquelle zu bestimmen. Die auf diese Weise bestimmten 16-Bit-Daten werden invertiert und zum Ziel verschoben, welches durch die Summe der Werte bestimmt wird, die in den durch D1 und D2 festgelegten Operanden enthalten sind.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Basisadresse, von der verschoben werden soll	X	X	X	X	X	X	X	—	1-99
S2 (Quelle 2)	Versatzwert für S1	X	X	X	X	X	X	X	—	—
D1 (Ziel 1)	Basisadresse, zu der verschoben werden soll	—	X	▲	X	X	X	X	—	1-99
D2 (Ziel 2)	Versatzwert für D1	X	X	X	X	X	X	X	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.

Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als S1, S2 oder D2 verwendet werden, handelt es sich bei den Operandendaten um den Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC). Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als D1 verwendet wird, handelt es sich bei den Operandendaten um den Zeit-/Zähler-Sollwert (TP oder CP), der zwischen 0 und 65535 liegen kann.

Entweder der Quelloperand S2 oder der Zieloperand D2 müssen nicht festgelegt werden. Wenn S2 oder D2 nicht festgelegt sind, wird der Quell- oder Zieloperand ohne Versatz durch S1 oder D1 bestimmt.

Stellen Sie sicher, dass die durch S1 + S2 festgelegten Quelldaten und die durch D1 + D2 festgelegten Zieldaten innerhalb des gültigen Operandenbereichs liegen. Wenn der abgeleitete Quell- oder Zieloperand außerhalb des gültigen Operandenbereichs liegt, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die ERR Fehleranzeige am CPU-Modul eingeschalten werden.

Gültige Datentypen

W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	—

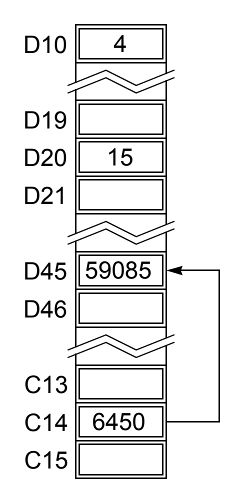
Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel I (Eingang), Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als Quelle oder Ziel dient, werden 16 Bit verwendet. Wenn für einen Bit-Operanden eine Wiederholung festgelegt wurde, erhöht sich die Anzahl der Operanden-Bits in Stufen zu je 16 Bit.

Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel T (Zeitfunktion), C (Zähler) oder D (Datenregister) als Quelle oder Ziel festgelegt ist, wird 1 Bit verwendet. Wenn für einen Wort-Operanden eine Wiederholung festgelegt wurde, erhöht sich die Anzahl der Operanden-Wörter in Stufen zu je 1 Bit.



Beispiel: IMOVN

I0	IMOVN(W)	S1 – C10	S2 D10	D1 – D30	D2 D20	REP



C10 + D10 NOT → D30 + D20
Der Quelloperand S1 und der Zieloperand D1 bestimmen den Operandentyp. Der Quelloperand S2 und der Zieloperand D2 sind die Versatzwerte zur Bestimmung der Quell- und Zieloperanden.

Wenn die Daten des Datenregisters D10, das durch den Quelloperanden S2 festgelegt wird, gleich 4 sind, werden die Quelldaten durch Addieren des Versatzwertes zum Zähler C10 bestimmt, der durch den Quelloperanden S1 festgelegt wird:

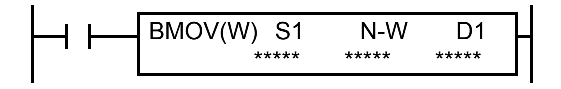
C(10 + 4) = C14

Wenn das Datenregister D20, das durch den Zieloperanden D2 festgelegt wird, den Wert 15 enthält, wird das Ziel durch Addieren des Versatzes mit dem Datenregister D30 bestimmt, das durch den Zieloperanden D1 festgelegt wird:

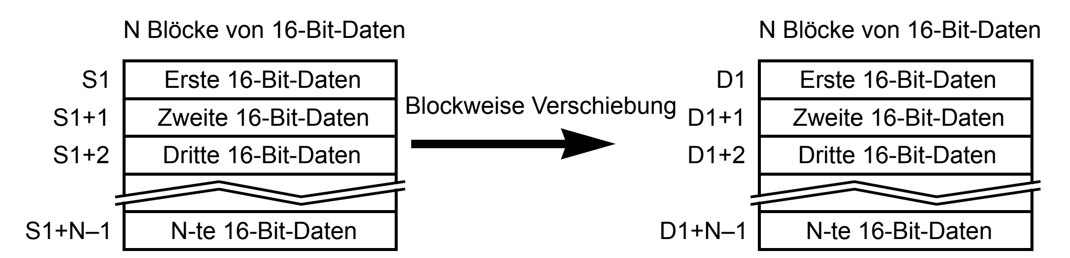
D(30 + 15) = D45

Wenn daher der Eingang I0 eingeschaltet ist, wird der Istwert des Zählers C14 invertiert und in das Datenregister D45 verschoben.

BMOV (Blockweise Verschiebung)



S1, S1+1, S1+2, ... , S1+N–1 → D1, D1+1, D1+2, ... , D1+N–1
Bei eingeschaltetem Eingang werden N Blöcke mit 16-Bit-Wortdaten beginnend bei dem durch S1 festgelegten Operanden zu N Zielblöcken verschoben, beginnend mit dem durch D1 festgelegten Operanden. N-W legt die Anzahl der zu verschiebenden Blöcke fest.



Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Erste zu verschiebende Operandennummer	X	X	X	X	X	X	X	—	—
N-W (N Wörter)	Anzahl zu verschiebender Blöcke	X	X	X	X	X	X	X	X	—
D1 (Ziel 1)	Erste zu verschiebende Operandennummer	—	X	▲	X	X	X	X	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.

Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als S1 oder N-W verwendet wird, wird der Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC) ausgelesen. Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als D1 verwendet wird, werden die Daten als Sollwert (TP oder CP) hineingeschrieben, der zwischen 0 und 65535 liegen kann.

Stellen Sie sicher, dass die letzten durch S1 + N-1 festgelegten Quelldaten und die letzten durch D1 + N-1 festgelegten Zieldaten innerhalb des gültigen Operandenbereichs liegen. Wenn der abgeleitete Quell- oder Zieloperand außerhalb des gültigen Operandenbereichs liegt, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die ERR Fehleranzeige am CPU-Modul eingeschaltet werden.

Gültige Datentypen

W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	—

Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel I (Eingang), Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als Quelle, N-W oder Ziel dient, werden 16 Bit verwendet.

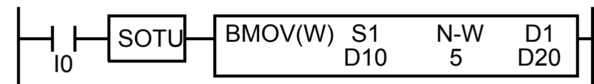
Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel T (Zeitfunktion), C (Zähler) oder D (Datenregister), als Quelle, N-W oder Ziel festgelegt ist, wird 1 Bit verwendet.

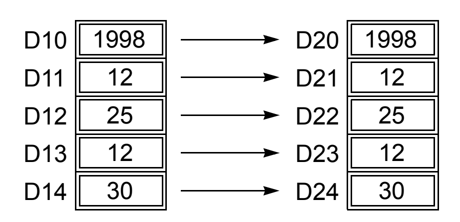
Sondermerker M8024: BMOV/WSFT Ausführungs-Kennbit

Während BMOV oder WSFT ausgeführt wird, schaltet sich M8024 ein. Nach Abschluss der Ausführung schaltet sich M8024 aus. Wenn die CPU während der Ausführung von BMOV oder WSFT heruntergefahren wird, bleibt M8024 beim Wiedereinschalten der CPU eingeschaltet.



Beispiel: BMOV





D10 bis D14 → D20 bis D24
Wenn der Eingang I0 eingeschaltet wird, werden Daten von 5 Datenregistern beginnend bei D10, die durch den Quelloperanden S1 festgelegt werden, zu 5 Datenregistern verschoben, die bei dem durch den Zieloperanden D1 festgelegten Datenregister D20 beginnen.

IBMV (Indirekte Bitverschiebung)



S1 + S2 → D1 + D2
Bei eingeschaltetem Eingang werden die in den durch S1 und S2 festgelegten Operanden enthaltenen Werte addiert, um die Datenquelle zu bestimmen. Die auf diese Weise bestimmten 1-Bit-Daten werden zum Ziel verschoben, welches durch die Summe der Werte bestimmt wird, die in den durch D1 und D2 festgelegten Operanden enthalten sind.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Basisadresse, von der verschoben werden soll	X	X	X	X	—	—	X	0 oder 1	1-99
S2 (Quelle 2)	Versatzwert für S1	X	X	X	X	X	X	X	0-65535	—
D1 (Ziel 1)	Basisadresse, zu der verschoben werden soll	—	X	▲	X	—	—	X	—	1-99
D2 (Ziel 2)	Versatzwert für D1	X	X	X	X	X	X	X	0-65535	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

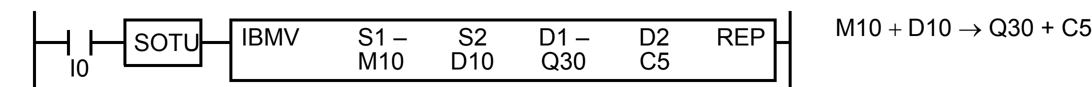
▲ Die Merker M0 bis M1277 können als S2 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als S2 festgelegt werden.

Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als S2 oder D2 verwendet wird, wird der Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC) ausgelesen.

Stellen Sie sicher, dass die letzten durch S1+S2 festgelegten Quelldaten und die letzten durch D1+D2 festgelegten Zieldaten innerhalb des gültigen Operandenbereichs liegen. Wenn der abgeleitete Quell- oder Zieloperand außerhalb des gültigen Operandenbereichs liegt, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehleranzeige-LED (ERROR) am CPU-Modul eingeschaltet werden.

Entweder der Quelloperand S2 oder der Zieloperand D2 müssen nicht festgelegt werden. Wenn S2 oder D2 nicht festgelegt sind, wird der Quell- oder Zieloperand ohne Versatz durch S1 oder D1 bestimmt.

Beispiele: IBMV

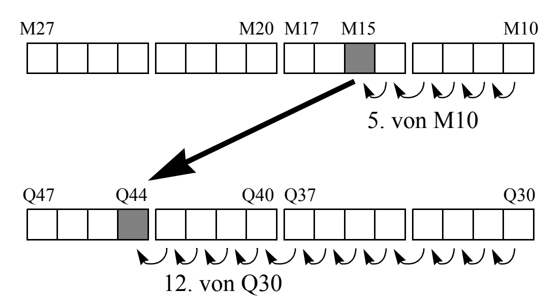


M10 + D10 → Q30 + C5

Der Quelloperand S1 und der Zieloperand D1 bestimmen den Operandentyp. Der Quelloperand S2 und der Zieloperand D2 sind die Versatzwerte zur Bestimmung der Quell- und Zieloperanden.

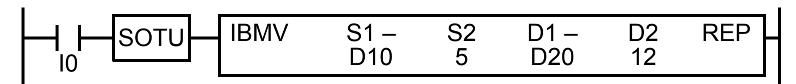
Wenn die Daten des Datenregisters D10, das durch den Quelloperanden S2 festgelegt wird, den Wert 5 besitzen, werden die Quelldaten durch Addieren des Versatzwertes zum Merker M10 bestimmt, der durch den Quelloperanden S1 festgelegt wird.

Wenn der Istwert des Zählers C5, der durch den Zieloperanden D2 festgelegt wird, gleich 12 ist, wird das Ziel durch Addieren des Versatzwertes zum Ausgang Q30 bestimmt, der durch den Zieloperanden D1 festgelegt wird.



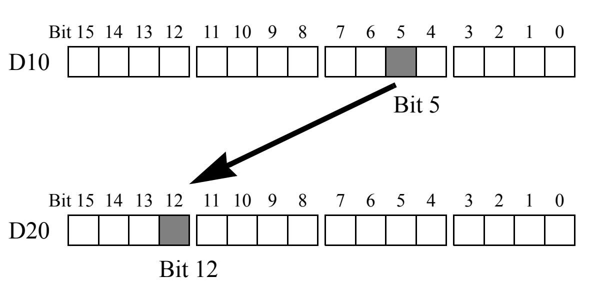
Wenn daher der Eingang I0 eingeschaltet ist, wird der Ein-/Ausschaltstatus des Merkers M15 zum Ausgang Q44 verschoben.





D10 + 5 → D20 + 12

Da es sich bei dem Quelloperanden S1 um ein Datenregister handelt und der Wert des Quelloperanden S2 gleich 5 ist, handelt es sich bei den Quelldaten um Bit 5 des Datenregisters D10, das durch den Quelloperanden S1 festgelegt wird.



Da es sich bei dem Zieloperanden D1 um ein Datenregister handelt und der Wert des Quelloperanden D2 gleich 12 ist, handelt es sich bei den Zieldaten um Bit 12 des Datenregisters D20, das durch den Zieloperanden D1 festgelegt wird.

Wenn daher der Eingang I0 eingeschaltet ist, wird der Ein-/Ausschalt-Status des Datenregisters D10, Bit 5, zum Datenregister D20, Bit 12, verschoben.

Wiederholoperation in den Befehlen zur indirekten Bitverschiebung

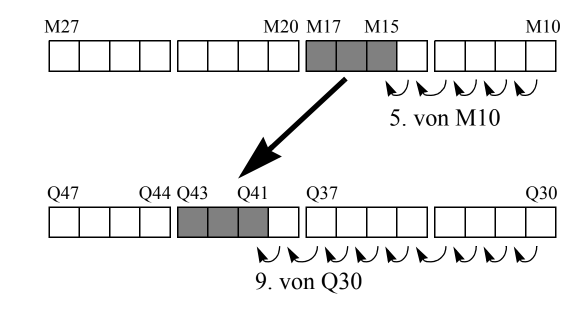
Bitoperanden wiederholen (Quelle und Ziel)

Wenn eine Wiederholoperation für Bitoperanden, wie zum Beispiel Eingang, Ausgang, Merker oder Schieberegister, angegeben wurde, werden so viele Bitoperanden verschoben, wie Wiederholungszyklen vorhanden sind.

SOTU I1 — IBMV S1 R M10, S2 5, D1 R Q30, D2 9, REP 3

M10 + 5 → Q30 + 9
Wiederholung = 3

Da es sich bei dem Quelloperanden S1 um den Merker M10 handelt und der Wert des Quelloperanden S2 gleich 5 beträgt, handelt es sich bei den Quelldaten um 3 Merker, die bei M15 beginnen.

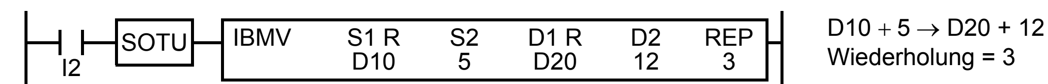


Da es sich beim Zieloperanden D1 um den Ausgang Q30 handelt und der Wert des Zieloperanden D2 gleich 9 ist, handelt es sich bei den Zieldaten um 3 Ausgänge, die bei Q41 beginnen.

Wenn daher der Eingang I1 eingeschaltet ist, werden die Ein-/Ausschaltzustände der Merker M15 bis M17 zu den Ausgängen Q41 bis Q43 verschoben.

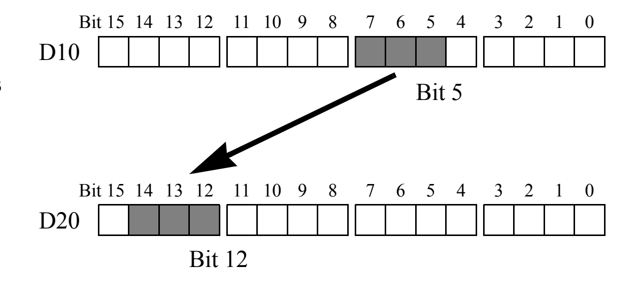
Wortoperanden wiederholen (Quelle und Ziel)

Wenn eine Wiederholoperation für Wortoperanden, wie zum Beispiel Datenregister, angegeben wurde, werden so viele Bitzustände im festgelegten Datenregister verschoben, wie Wiederholzyklen vorhanden sind.



D10 + 5 → D20 + 12
Wiederholung = 3

Da es sich beim Quelloperanden S1 um das Datenregister D10 handelt und der Wert des Quelloperanden S2 gleich 5 ist, handelt es sich bei den Quelldaten um 3 Bits des Datenregisters D10, beginnend bei Bit 5.



Da es sich beim Zieloperanden D1 um das Datenregister D20 handelt und der Wert des Zieloperanden D2 gleich 12 ist, handelt es sich bei den Zieldaten um 3 Bits des Datenregisters D20, beginnend bei Bit 12.

Wenn daher der Eingang I2 eingeschaltet ist, werden die Ein-/Ausschaltzustände des Datenregisters D10, Bits 5 bis 7, zum Datenregister D20, Bits 12 bis 14, verschoben.

IBMVN (Indirekte Bitverschiebung mit Invertierung)



S1 + S2 NOT → D1 + D2
Bei eingeschaltetem Eingang werden die in den durch S1 und S2 festgelegten Operanden enthaltenen Werte addiert, um die Datenquelle zu bestimmen. Die auf diese Weise bestimmten 1-Bit-Daten werden invertiert und zum Ziel verschoben, welches durch die Summe der Werte bestimmt wird, die in den durch D1 und D2 festgelegten Operanden enthalten sind.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 & FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Basisadresse, von der verschoben werden soll	X	X	X	X	—	—	X	0 oder 1	1-99
S2 (Quelle 2)	Versatzwert für S1	X	X	X	X	X	X	X	0-65535	—
D1 (Ziel 1)	Basisadresse, zu der verschoben werden soll	—	X	▲	X	—	—	X	—	1-99
D2 (Ziel 2)	Versatzwert für D1	X	X	X	X	X	X	X	0-65535	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als S2 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als S2 festgelegt werden.

Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als S2 oder D2 verwendet wird, wird der Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC) ausgelesen.

Stellen Sie sicher, dass die letzten durch S1+S2 festgelegten Quelldaten und die letzten durch D1+D2 festgelegten Zieldaten innerhalb des gültigen Operandenbereichs liegen. Wenn der abgeleitete Quell- oder Zieloperand außerhalb des gültigen Operandenbereichs liegt, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehleranzeige-LED (ERROR) am CPU-Modul eingeschaltet werden.

Entweder der Quelloperand S2 oder der Zieloperand D2 müssen nicht festgelegt werden. Wenn S2 oder D2 nicht festgelegt sind, wird der Quell- oder Zieloperand ohne Versatz durch S1 oder D1 bestimmt.

Beispiele: IBMVN

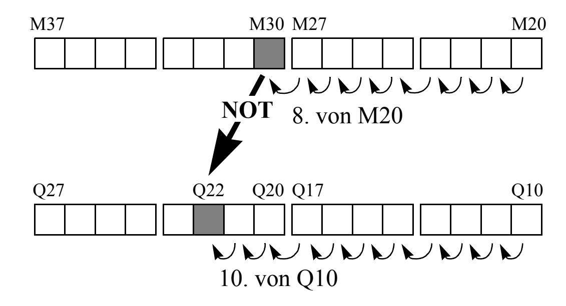
I0	SOTU	IBMVN	S1 – M20	S2 D10	D1 – Q10	D2 C5	REP

M20 + D10 NOT → Q10 + C5

Der Quelloperand S1 und der Zieloperand D1 bestimmen den Operandentyp. Der Quelloperand S2 und der Zieloperand D2 sind die Versatzwerte zur Bestimmung der Quell- und Zieloperanden.

Wenn die Daten des Datenregisters D10, das durch den Quelloperanden S2 festgelegt wird, den Wert 8 besitzen, werden die Quelldaten durch Addieren des Versatzwertes zum Merker M20 bestimmt, der durch den Quelloperanden S1 festgelegt wird.

Wenn der Istwert des Zählers C5, der durch den Zieloperanden D2 festgelegt wird, gleich 10 ist, wird das Ziel durch Addieren des Versatzwertes zum Ausgang Q10 bestimmt, der durch den Zieloperanden D1 festgelegt wird.



Wenn daher der Eingang I0 eingeschaltet ist, wird der Ein-/Ausschaltstatus des Merkers M30 invertiert und zum Ausgang Q22 verschoben.



10: DATENVERGLEICHSBEFEHLE

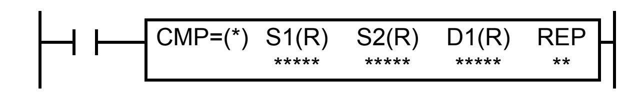
Einleitung

Daten können mit Hilfe von Datenvergleichsbefehlen verglichen werden, wie z.B. mit Gleich wie, Ungleich wie, Kleiner als, Größer als, Kleiner als oder gleich wie, und Größer als oder gleich wie. Wenn das Vergleichsergebnis wahr ist, wird ein Ausgang oder ein Merker eingeschaltet. Die Wiederholoperation kann auch dazu verwendet werden, mehrere Datengruppen zu vergleichen.

Drei Werte können auch mit dem ICMP>= Befehl verglichen werden.

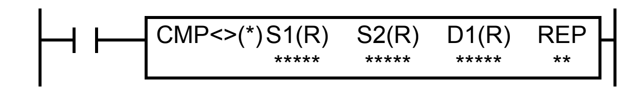
Da diese Datenvergleichsbefehle in jeder Zykluszeit bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt werden, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.

CMP= (Vergleich Gleich wie)



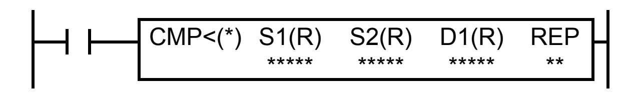
S1 = S2 → D1 on
Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch die Quelloperanden S1 und S2 festgelegten 16-Bit-Daten miteinander verglichen. Wenn die S1-Daten gleich den S2-Daten sind, wird der Zieloperand D1 eingeschaltet. Wenn die Bedingung nicht erfüllt ist, wird D1 ausgeschaltet.

CMP<> (Vergleich Ungleich wie)



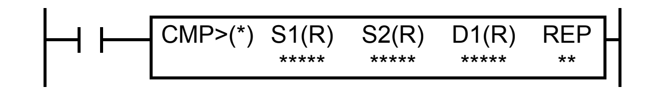
S1 ¦ S2 → D1 ein
Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch die Quelloperanden S1 und S2 festgelegten 16-Bit-Daten miteinander verglichen. Wenn die S1-Daten ungleich den S2-Daten sind, wird der Zieloperand D1 eingeschaltet. Wenn die Bedingung nicht erfüllt ist, wird D1 ausgeschaltet.

CMP< (Vergleich Kleiner als)



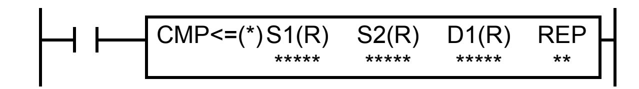
S1 < S2 → D1 on
Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch die Quelloperanden S1 und S2 festgelegten 16-Bit-Daten miteinander verglichen. Wenn die S1-Daten kleiner als die S2-Daten sind, wird der Zieloperand D1 eingeschaltet. Wenn die Bedingung nicht erfüllt ist, wird D1 ausgeschaltet.

CMP> (Vergleich Größer als)



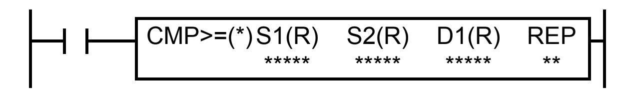
S1 > S2 → D1 on
Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch die Quelloperanden S1 und S2 festgelegten 16-Bit-Daten miteinander verglichen. Wenn die S1-Daten größer sind als die S2-Daten, wird der Zieloperand D1 eingeschaltet. Wenn die Bedingung nicht erfüllt ist, wird D1 ausgeschaltet.

CMP<= (Vergleich Kleiner als oder Gleich wie)



S1 ð S2 → D1 on
Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch die Quelloperanden S1 und S2 festgelegten 16-Bit-Daten miteinander verglichen. Wenn die S1-Daten kleiner als oder gleich den S2-Daten sind, wird der Zieloperand D1 eingeschaltet. Wenn die Bedingung nicht erfüllt ist, wird D1 ausgeschaltet.

CMP>= (Vergleich Größer als oder Gleich wie)



S1 ≥ S2 → D1 on
Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch die Quelloperanden S1 und S2 festgelegten 16-Bit-Daten miteinander verglichen. Wenn die S1-Daten größer als oder gleich den S2-Daten sind, wird der Zieloperand D1 eingeschaltet. Wenn die Bedingung nicht erfüllt ist, wird D1 ausgeschaltet.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Zu vergleichende Daten	X	X	X	X	X	X	X	X	1-99
S2 (Quelle 2)	Zu vergleichende Daten	X	X	X	X	X	X	X	X	1-99
D1 (Ziel 1)	Vergleichsausgang	—	X	▲	—	—	—	—	—	1-99

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.

Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als S1 oder S2 verwendet wird, wird der Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC) ausgelesen.

Gültige Datentypen

W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	X

Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel I (Eingang), Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als Quelle festgelegt ist, werden 16 Bit verwendet. Wenn für einen Bit-Operanden eine Wiederholung festgelegt wurde, erhöht sich die Anzahl der Operanden-Bits in Stufen zu je 16 Bit.

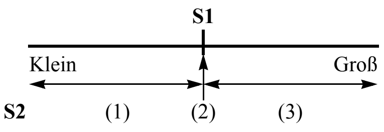
Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel T (Zeitfunktion), C (Zähler) oder D (Datenregister) als Quelle festgelegt ist, wird 1 Bit verwendet. Wenn für einen Wort-Operanden eine Wiederholung festgelegt wurde, erhöht sich die Anzahl der Operanden-Wörter in Stufen zu je 1 Bit.

Das Ziel verwendet nur 1 Bit des Ausgangs oder Merkers. Wenn eine Wiederholung für das Ziel angegeben wurde, werden so viele Ausgänge oder Merker verwendet, wie Wiederholungszyklen vorhanden sind.

Sondermerker M8150, M8151 und M8152 in CMP=

Es stehen drei Sondermerker zur Verfügung, welche das Vergleichsergebnis des CMP= Befehls anzeigen. Abhängig vom Ergebnis schaltet sich einer der drei Sondermerker ein.

Wenn S1 > S2, schaltet sich M8150 (Größer als) ein.
Wenn S1 = S2, schaltet sich M8151 (Gleich wie) ein.
Wenn S1 < S2, schaltet sich M8152 (Kleiner als) ein.



S2 Wert	M8150	M8151	M8152	D1 Status
(1) S1 > S2	**EIN**	AUS	AUS	AUS
(2) S1 = S2	AUS	**EIN**	AUS	**EIN**
(3) S1 < S2	AUS	AUS	**EIN**	AUS

Wenn eine Wiederholung angegeben wurde, schaltet das Vergleichsergebnis des letzten Wiederholungszyklusses einen der drei Sondermerker ein.

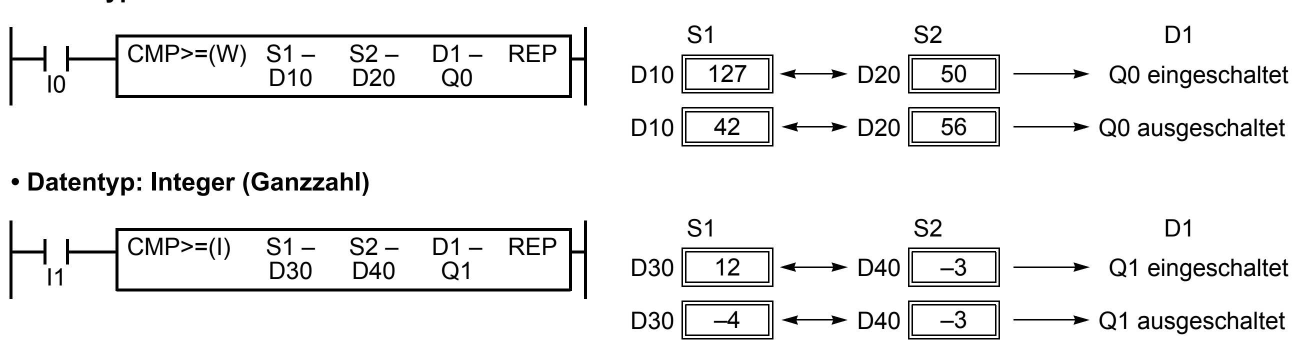
Wenn mehr als ein CMP= oder ICMP>= Befehl verwendet wird, zeigt M8150, M8151 oder M8152 das Ergebnis des zuletzt ausgeführten Befehls an.



Beispiele: CMP>=

Die folgenden Beispiele werden mit Hilfe des CMP ≥ Befehls beschrieben. Die Datenvergleichsoperation bei allen anderen Datenvergleichsbefehlen sind gleich wie beim CMP-Befehl.

• Datentyp: Wort



• Datentyp: Integer (Ganzzahl)

Wiederholoperation in den Datenvergleichsbefehlen

Die folgenden Beispiele werden mit Hilfe des CMP ≥ Befehls des Wort-Datentyps beschrieben. Die Wiederholoperation für alle anderen Datenvergleichsbefehle und den Ganzzahl-Datentyp ist für die folgenden Beispiele gleich.

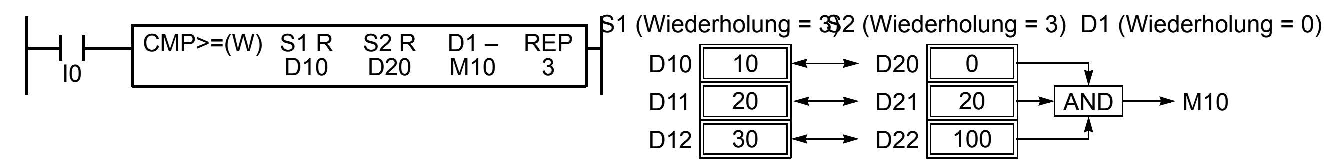
Einen Quelloperand wiederholen

Wenn eine Wiederholung nur für S1 (Quelle) angegeben wurde, werden so viele Quelloperanden, wie Wiederholzyklen vorhanden sind, beginnend bei dem durch S1 festgelegten Operanden, mit dem durch S2 festgelegten Operanden verglichen. Die Vergleichsergebnisse werden geundet und auf den durch D1 festgelegten Operanden gesetzt.

CMP>=(W) S1 R D10 S2 – 15 D1 – M10 REP 3
I0
S1 (Wiederholung = 3) S2 (Wiederholung = 0) D1 (Wiederholung = 0)
D10 10 ↔ 15
D11 15 ↔ 15 → AND → M10
D12 20 ↔ 15

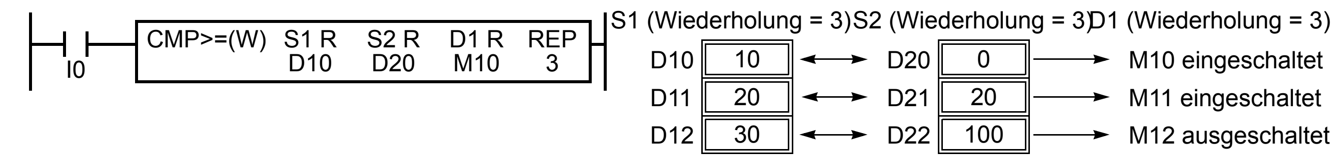
Zwei Quelloperanden wiederholen

Wenn eine Wiederholung für S1 (Quelle) und S2 (Quelle) angegeben wurde, werden so viele Quelloperanden, wie Wiederholzyklen vorhanden sind, beginnend bei den durch S1 und S2 festgelegten Operanden, miteinander verglichen. Die Vergleichsergebnisse werden geundet und auf den durch D1 festgelegten Zieloperanden gesetzt.



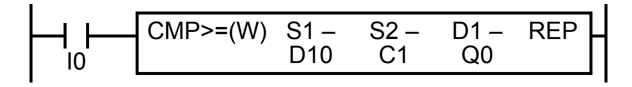
Quell- und Zieloperanden wiederholen

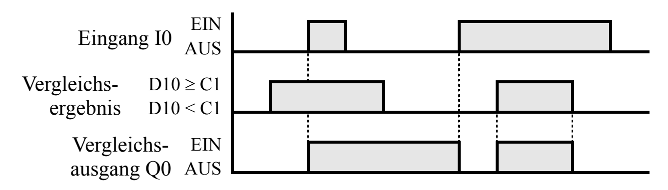
Wenn eine Wiederholung für S1, S2 (Quelle) und D1 (Ziel) angegeben wurde, werden so viele Quelloperanden, wie Wiederholungszyklen vorhanden sind, beginnend bei den durch S1 und S2 festgelegten Operanden, miteinander verglichen. Die Vergleichsergebnisse werden auf so viele Zieloperanden gesetzt, wie Wiederholungszyklen vorhanden sind, und zwar beginnend bei dem durch D1 festgelegten Operanden.



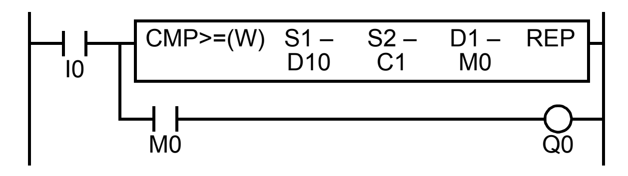
Vergleichsausgangsstatus

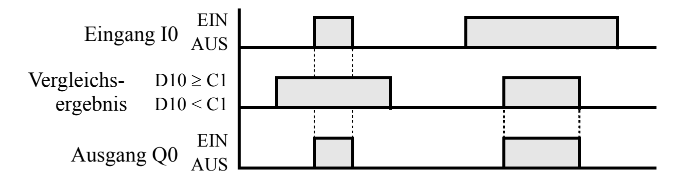
Der Vergleichsausgang wird normalerweise gehalten, während der Eingang zum Datenvergleichsbefehl ausgeschaltet ist. Wenn der Vergleichsausgang eingeschaltet ist, bleibt der Einschalt-Status beibehalten, wenn der Eingang ausgeschaltet wird, wie dies von diesem Programm demonstriert wird.





Dieses Programm schaltet den Ausgang aus, wenn der Eingang ausgeschaltet ist.





ICMP>= (Intervallvergleich Größer als oder Gleich wie)



S1 ≥ S2 ≥ S3 → D1 ein
Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch S1, S2 und S3 festgelegten 16-Bit-Daten miteinander verglichen. Wenn die Bedingung erfüllt ist, wird der Zieloperand D1 eingeschaltet. Wenn die Bedingung nicht erfüllt ist, wird D1 ausgeschaltet.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Zu vergleichende Daten	X	X	X	X	X	X	X	X	—
S2 (Quelle 2)	Zu vergleichende Daten	X	X	X	X	X	X	X	X	—
S3 (Quelle 3)	Zu vergleichende Daten	X	X	X	X	X	X	X	X	—
D1 (Ziel 1)	Vergleichsausgang	—	X	▲	—	—	—	—	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.

Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als S1, S2 oder S3 verwendet wird, wird der Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC) ausgelesen.

Wenn die Daten von S1 kleiner sind als jene von S3 (S1 < S3), tritt ein Anwenderprogramm-Ausführungsfehler auf, wodurch der Sondermerker M8004 und die FEHLER-LED (ERROR) am CPU-Modul eingeschaltet werden.

Gültige Datentypen

W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	X

Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel I (Eingang), Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als Quelle festgelegt ist, werden 16 Bit verwendet.

Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel T (Zeitfunktion), C (Zähler) oder D (Datenregister) als Quelle festgelegt ist, wird 1 Bit verwendet.

Das Ziel verwendet unabhängig vom ausgewählten Datentyp jeweils nur einen Ausgang oder Merker.

Sondermerker M8150, M8151 und M8152 in ICMP>=

Es stehen drei Sondermerker zur Verfügung, welche das Vergleichsergebnis des ICMP>= Befehls anzeigen. Abhängig vom Ergebnis schaltet sich einer der drei Sondermerker ein. S1 muss immer größer oder gleich sein wie S3 (S1 ≥ S3).

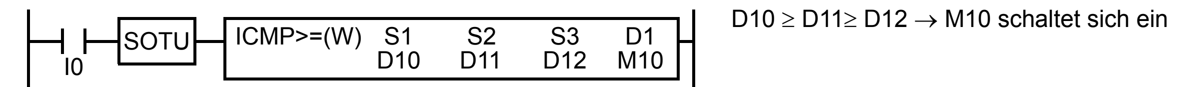
Wenn S2 > S1 ist, schaltet sich M8150 ein.
Wenn S2 < S3 ist, schaltet sich M8151 ein.
Wenn S1 > S2 > S3 ist, schaltet sich M8152 ein.



S2 Wert	M8150	M8151	M8152	D1 Status
(1) S2 < S3	AUS	**EIN**	AUS	AUS
(2) S2 = S3	AUS	AUS	AUS	**EIN**
(3) S3 < S2 < S1	AUS	AUS	**EIN**	**EIN**
(4) S2 = S1	AUS	AUS	AUS	**EIN**
(5) S2 > S1	**EIN**	AUS	AUS	AUS

Wenn mehr als ein ICMP>= oder CMP= Befehl verwendet wird, zeigt M8150, M8151 oder M8152 das Ergebnis des zuletzt ausgeführten Befehls an.

Beispiel: ICMP>=



Wenn der Eingang I0 eingeschaltet ist, werden die Daten der Datenregister D10, D11 und D12, welche durch die Quelloperanden S1, S2 und S3 festgelegt werden, miteinander verglichen. Wenn die Bedingung erfüllt ist, wird der durch den Zieloperanden D1 festgelegte Merker M10 eingeschaltet. Wenn die Bedingung nicht erfüllt ist, wird M10 ausgeschaltet.



11: BINÄR-ARITHMETISCHE BEFEHLE

Einleitung

Die binär-arithmetischen Befehle ermöglichen die Programmierung von Berechnungen mit Hilfe von Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division. Für Additions- und Subtraktionsoperationen wird der Merker M8003 für den Überlauf oder Unterlauf verwendet.

Der ROOT-Befehl kann zum Berechnen der Quadratwurzel des in einem Datenregister gespeicherten Wertes verwendet werden.

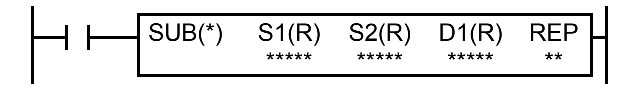
ADD (Addition)

ADD(*) S1(R) S2(R) D1(R) REP
***** ***** ***** **

S1 + S2 → D1, CY

Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch die Quelloperanden S1 und S2 festgelegten 16-Bit-Daten addiert. Das Ergebnis wird in den Zieloperanden D1 und den Überlauf (M8003) gesetzt.

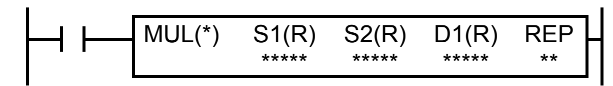
SUB (Subtraktion)



S1 – S2 → D1, BW

Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch den Quelloperanden S2 festgelegten 16-Bit-Daten von den durch den Quelloperanden S1 festgelegten 16-Bit-Daten subtrahiert. Das Ergebnis wird in den Zieloperanden D1 und den Unterlauf (M8003) gesetzt.

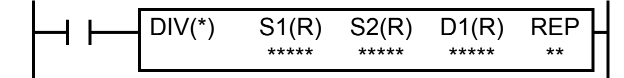
MUL (Multiplikation)



S1 × S2 → D1·D1+1

Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch den Quelloperanden S1 festgelegten 16-Bit-Daten mit den durch den Quelloperanden S2 festgelegten 16-Bit-Daten multipliziert. Das Ergebnis wird in die durch den Zieloperanden D1 festgelegten 32-Bit-Daten gesetzt.

DIV (Division)



S1 ÷ S2 → D1 (Quotient), D1+1 (Rest)

Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch den Quelloperanden S1 festgelegten 16-Bit-Daten durch die durch den Quelloperanden S2 festgelegten 16-Bit-Daten dividiert. Der Quotient wird auf die durch den Zieloperanden D1 festgelegten 16-Bit-Daten gesetzt, und der Rest wird auf die nächsten 16-Bit-Daten gesetzt.

Wenn S2 gleich 0 ist (Division durch 0), werden die Fehler-LED (ERR) und der Sondermerker M8004 (Anwenderprogramm-Ausführungsfehler) eingeschaltet.

Ein Anwenderprogramm-Ausführungsfehler tritt auch in der folgenden Divisionsoperation auf.

Datentyp I:–32768 ÷ (–1)

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Daten für die Berechnung	X	X	X	X	X	X	X	X	1-99
S2 (Quelle 2)	Daten für die Berechnung	X	X	X	X	X	X	X	X	1-99
D1 (Ziel 1)	Ziel zum Speichern der Ergebnisse	—	X	▲	X	X	X	X	—	1-99

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.

Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als S1 oder S2 verwendet wird, wird der Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC) ausgelesen. Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als D1 verwendet wird, werden die Daten als Sollwert (TP oder CP) hineingeschrieben, der zwischen 0 und 65535 liegen kann.

Da binär-arithmetische Befehle in jeder Zykluszeit bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt werden, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.

Gültige Datentypen

W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	X

Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel I (Eingang), Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als Quelle oder Ziel dient, werden 16 Bit verwendet. Wenn für einen Bit-Operanden eine Wiederholung festgelegt wurde, erhöht sich die Anzahl der Operanden-Bits in Stufen zu je 16 Bit.

Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel T (Zeitfunktion), C (Zähler) oder D (Datenregister) als Quelle oder Ziel festgelegt ist, wird 1 Bit verwendet. Wenn für einen Wort-Operanden eine Wiederholung festgelegt wurde, erhöht sich die Anzahl der Operanden-Wörter in Stufen zu je 1 Bit.



Überlauf- oder Unterlauf-Signale verwenden

Wenn die D1-Daten (Ziel) als Ergebnis einer Addition außerhalb des gültigen Datenbereichs liegen, kommt es zu einem Überlauf, und der SondermerkerSondermerker M8003 wird eingeschaltet. Wenn die D1-Daten (Ziel) als Ergebnis einer Subtraktion außerhalb des gültigen Datenbereichs liegen, kommt es zu einem Unterlauf, und der Sondermerker M8003 wird eingeschaltet.

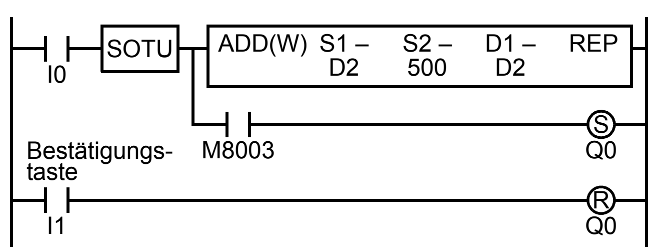
Datentyp	Überlauf tritt auf, wenn D1	Unterlauf tritt auf, wenn D1
W (Wort)	größer als 65.535 ist	kleiner als 0 ist
I (Ganzzahl)	unter -32.768 oder über 32.767 liegt	unter -32.768 oder über 32.767 liegt

Es gibt drei Möglichkeiten, den Überlauf-Prozess zu programmieren (siehe Beispiele unten). Wenn ein Überlauf niemals weitergeht, muss das Programm den Merker M8003 nicht umfassen, um den Überlauf zu verarbeiten. Wenn ein Überlauf unerwartet weitergeht, kann ein Ausgang programmiert werden, der als Warnanzeige gesetzt werden kann. Wenn ein Überlauf weitergeht, kann die Anzahl der Überlauf-Vorkommen addiert und als Ein-Wort-Daten in einem festgelegten Register verwendet werden.

Beispiele: ADD

• Datentyp: Wort

Dieses Beispiel demonstriert die Verwendung eines Überlauf-Signals vom Sondermerker M8003, um ein Alarmsignal zu setzen.



D2 + 500 → D2

Bei Auftreten eines Überlaufs wird der Ausgang Q0 als Warnhinweis gesetzt.

Durch Drücken der Bestätigungstaste (I1) wird die Warnanzeige rückgesetzt.

• Datentyp: Integer (Ganzzahl)

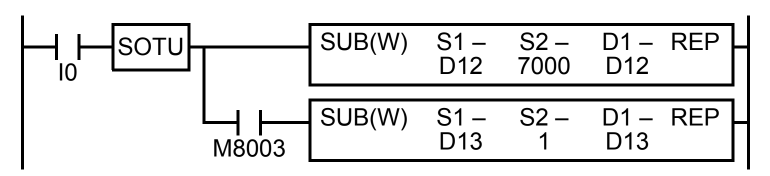
I0 — ADD(I) S1 – D10 S2 – D20 D1 – D30 REP

D10 –4 + D20 –11 → D30 –15

Beispiel: SUB

• Datentyp: Wort

Das folgende Beispiel zeigt die Verwendung des Sondermerkers M8003 für die Verarbeitung eines Unterlaufs.



D12 – 7000 → D12

Zum Verarbeiten eines Unterlaufs, so dass die Anzahl des Auftretens eines Unterlaufs von D13 subtrahiert wird.
Wenn ein Unterlauf auftritt, wird D13 um den Wert Eins verringert.

Beispiele: MUL

• Datentyp: Wort

I1 — MUL(W) S1 – D10 S2 – D20 D1 – D30 REP

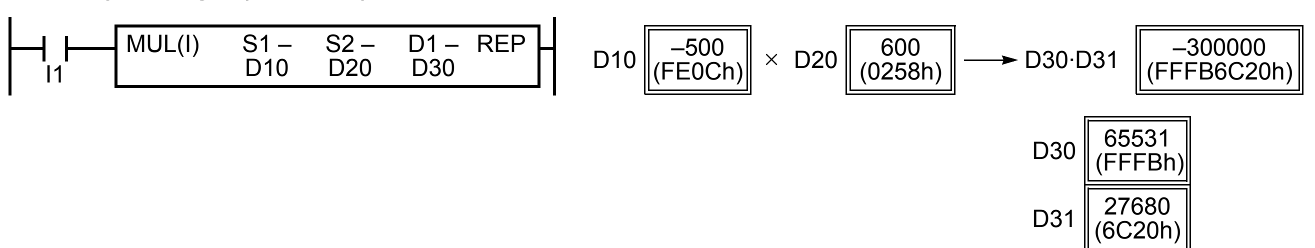
D10 500 (01F4h) × D20 600 (0258h) → D30·D31 300000 (000493E0h)

D30 4 (0004h)

D31 37856 (93E0h)

Wenn der Eingang I1 eingeschaltet ist, werden die Daten von D10 mit den Daten von D20 multipliziert. Das Ergebnis wird auf D30 und D31 gesetzt.

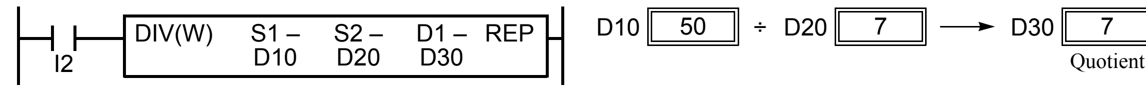
• **Datentyp: Integer (Ganzzahl)**



Hinweis: Da das Ziel Zwei-Wort-Operanden bei der Multiplikation verwendet, kann das Datenregister D399 (CPU-Modul mit 10 E/As) oder D1299 (CPU-Module mit 16 bzw. 24 E/As) nicht als Zieloperand D1 verwendet werden. Wird ein Bit-Operand, wie z.B. ein Merker, für das Ziel verwendet, so werden 32 Merker benötigt; daher kann der Merker M281 (CPU-Modul mit 10 E/As) oder M1241 (CPU-Module mit 16 bzw. 24 E/As) oder eine größere Nummer nicht als Zieloperand D1 verwendet werden.

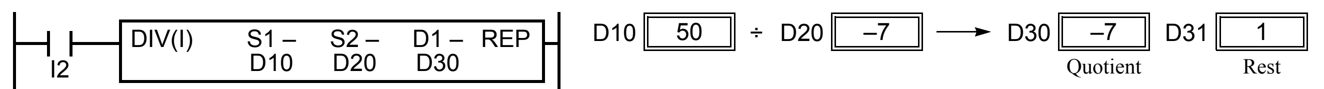
Beispiele: DIV

• **Datentyp: Wort**



Wenn der Eingang I2 eingeschaltet ist, werden die Daten von D10 durch die Daten von D20 dividiert. Der Quotient wird auf D30 gesetzt, und der verbleibende Rest wird auf D31 gesetzt.

• **Datentyp: Integer (Ganzzahl)**



Hinweis: Da das Ziel Zwei-Wort-Operanden bei der Division verwendet, kann das Datenregister D399 (CPU-Modul mit 10 E/As) oder D1299 (CPU-Module mit 16 bzw. 24 E/As) nicht als Zieloperand D1 verwendet werden. Wird ein Bit-Operand, wie z.B. ein Merker, für das Ziel verwendet, so werden 32 Merker benötigt; daher kann der Merker M281 (CPU-Modul mit 10 E/As) oder M1241 (CPU-Module mit 16 bzw. 24 E/As) oder eine größere Nummer nicht als Zieloperand D1 verwendet werden.

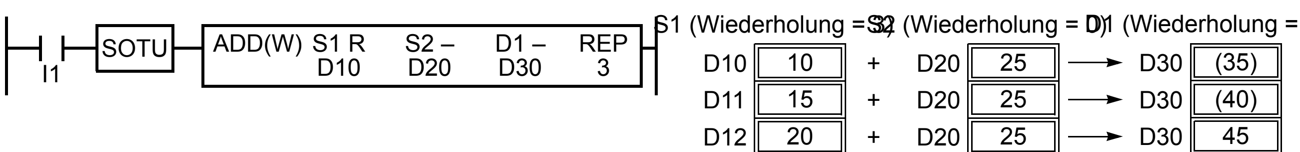
Wiederholoperation in den ADD- und SUB-Befehlen

Die Quelloperanden S1 und S2 sowie der Zieloperand D1 können einzeln oder in Kombination für eine Wiederholung festgelegt werden. Wenn für den Zieloperand D1 keine Wiederholung festgelegt wurde, wird das Endergebnis auf den Zieloperanden D1 gesetzt. Wenn eine Wiederholung festgelegt wurde, dann werden, beginnend mit dem festgelegten Operanden, so viele aufeinanderfolgende Operanden verwendet, wie Wiederholzyklen vorliegen.

Da die Wiederholoperation bei den ADD- (Addition) und SUB-Befehlen (Subtraktion) der Wort- und Ganzzahl-Datentypen ähnlich funktioniert, wird bei der folgenden Beschreibung der Beispiele nur auf den ADD-Befehl des Wort-Datentyps eingegangen.

Einen Quelloperand wiederholen

Wenn nur für S1 (Quelle) eine Wiederholung festgelegt wurde, wird das Endergebnis auf den Zieloperanden D1 gesetzt.



Nur Zieloperand wiederholen

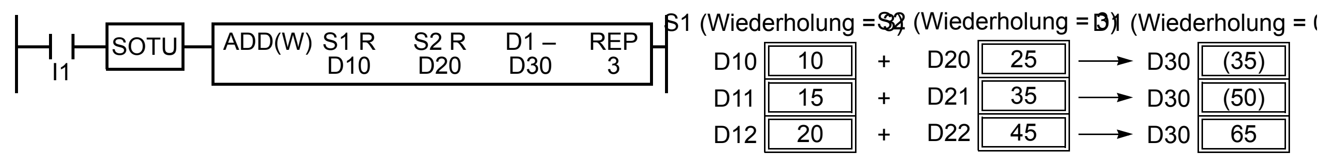
Wenn nur für D1 (Ziel) eine Wiederholung festgelegt wurde, wird das selbe Ergebnis auf 3 Operanden gesetzt, wobei bei D1 begonnen wird.

I1 SOTU ADD(W) S1 – D10 S2 – D20 D1 R D30 REP 3

D10 10 + D20 25 → D30 35
D10 10 + D20 25 → D31 35
D10 10 + D20 25 → D32 35

Zwei Quelloperanden wiederholen

Wenn für S1 und S2 (Quelle) eine Wiederholung festgelegt wurde, wird das Endergebnis auf den Zieloperanden D1 gesetzt.



Quell- und Zieloperanden wiederholen

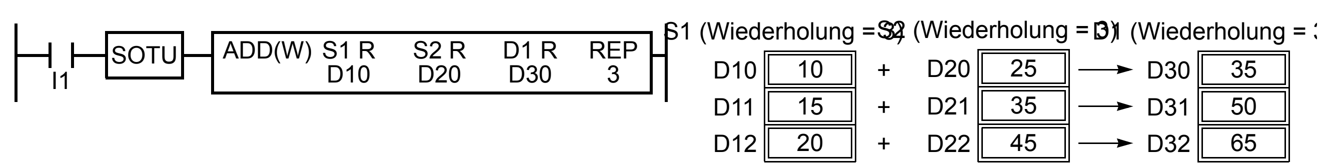
Wenn für S1 (Quelle) und D1 (Ziel) eine Wiederholung festgelegt wurde, werden unterschiedliche Ergebnisse auf 3 Operanden, beginnend bei D1, gesetzt.

I1 SOTU ADD(W) S1 R D10 S2 – D20 D1 R D30 REP 3

D10 10 + D20 25 → D30 35
D11 15 + D20 25 → D31 40
D12 20 + D20 25 → D32 45

Alle Quell- und Zieloperanden wiederholen

Wenn für alle Operanden eine Wiederholung festgelegt wurde, werden die unterschiedlichen Ergebnisse auf 3 Operanden gesetzt, beginnend bei D1.



Hinweis: Der Sondermerker M8003 (Überlauf/Unterlauf) wird eingeschaltet, wenn ein Überlauf oder Unterlauf in der letzten Wiederholoperation auftritt. Wenn es bei einer Wiederholoperation zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler kommt, werden der Sondermerker M8004 (Anwenderprogramm-Ausführungsfehler) und die Fehler-LED (ERR) eingeschaltet und bleiben eingeschaltet, während die Ausführung anderer Befehle fortgesetzt wird.



Wiederholoperation im MUL-Befehl

Da der MUL-Befehl (Multiplikation) zwei Zieloperanden verwendet, wird der Rest wie unten beschrieben in den Zieloperanden gespeichert. Die Quelloperanden S1 und S2 sowie der Zieloperand D1 können einzeln oder in Kombination für eine Wiederholung festgelegt werden. Wenn für den Zieloperand D1 keine Wiederholung festgelegt wurde, wird das Endergebnis auf den Zieloperanden D1 und D+1 gesetzt. Wenn eine Wiederholung festgelegt wurde, dann werden, beginnend mit dem festgelegten Operanden, so viele aufeinanderfolgende Operanden verwendet, wie Wiederholzyklen vorliegen.

Da die Wiederholoperation bei Word- und Ganzzahl-Datentypen ähnlich funktioniert, werden die folgenden Beispiele für den Wort-Datentyp beschrieben.

Einen Quelloperand wiederholen

Wenn nur für S1 (Quelle) eine Wiederholung festgelegt wurde, wird das Endergebnis auf die Zieloperanden D1 und D1+1 gesetzt.

I1 — SOTU — MUL(W) S1 R D10, S2 – D20, D1 – D30, REP 3

S1 (Wiederholung = 3)		S2 (Wiederholung = 0)		D1 (Wiederholung =	
D10	×	D20	→	(D30)	(D31)
D11	×	D20	→	(D30)	(D31)
D12	×	D20	→	D30	D31

Nur Zieloperand wiederholen

Wenn nur für D1 (Ziel) eine Wiederholung festgelegt wurde, wird das selbe Ergebnis auf 6 Operanden gesetzt, wobei bei D1 begonnen wird.

I1 — SOTU — MUL(W) S1 – D10, S2 – D20, D1 R D30, REP 3

S1 (Wiederholung = 0)		S2 (Wiederholung = 0)		D1 (Wiederholung =	
D10	×	D20	→	D30	D31
D10	×	D20	→	D32	D33
D10	×	D20	→	D34	D35

Zwei Quelloperanden wiederholen

Wenn für S1 und S2 (Quelle) eine Wiederholung festgelegt wurde, wird das Endergebnis auf die Zieloperanden D1 und D1+1 gesetzt.

I1 — SOTU — MUL(W) S1 R D10, S2 R D20, D1 – D30, REP 3

S1 (Wiederholung = 3)		S2 (Wiederholung = 3)		D1 (Wiederholung =	
D10	×	D20	→	(D30)	(D31)
D11	×	D21	→	(D30)	(D31)
D12	×	D22	→	D30	D31

Quell- und Zieloperanden wiederholen

Wenn für S1 (Quelle) und D1 (Ziel) eine Wiederholung festgelegt wurde, werden unterschiedliche Ergebnisse auf 6 Operanden, beginnend bei D1, gesetzt.

I1 — SOTU — MUL(W) S1 R D10, S2 – D20, D1 R D30, REP 3

S1 (Wiederholung = 3)		S2 (Wiederholung = 0)		D1 (Wiederholung =	
D10	×	D20	→	D30	D31
D11	×	D20	→	D32	D33
D12	×	D20	→	D34	D35

Alle Quell- und Zieloperanden wiederholen

Wenn für alle Operanden eine Wiederholung festgelegt wurde, werden die unterschiedlichen Ergebnisse auf 6 Operanden gesetzt, beginnend bei D1.

I1 — SOTU — MUL(W) S1 R D10, S2 R D20, D1 R D30, REP 3

S1 (Wiederholung = 3)		S2 (Wiederholung = 3)		D1 (Wiederholung =	
D10	×	D20	→	D30	D31
D11	×	D21	→	D32	D33
D12	×	D22	→	D34	D35

Wiederholoperation im DIV-Befehl

Da der DIV-Befehl (Division) zwei Zieloperanden verwendet, werden der Quotient und der Rest wie unten beschrieben gespeichert. Die Quelloperanden S1 und S2 sowie der Zieloperand D1 können einzeln oder in Kombination für eine Wiederholung festgelegt werden. Wenn für den Zieloperand D1 keine Wiederholung festgelegt wurde, wird das Endergebnis auf den Zieloperanden D1 (Quotient) und D+1 (Rest) gesetzt. Wenn eine Wiederholung festgelegt wurde, dann werden, beginnend mit dem festgelegten Operanden, so viele aufeinanderfolgende Operanden verwendet, wie Wiederholzyklen vorliegen.

Da die Wiederholoperation bei Word- und Ganzzahl-Datentypen ähnlich funktioniert, werden die folgenden Beispiele für den Wort-Datentyp beschrieben.

Einen Quelloperand wiederholen

Wenn nur für S1 (Quelle) eine Wiederholung festgelegt wurde, wird das Endergebnis auf die Zieloperanden D1 und D1+1 gesetzt.

I1	SOTU	DIV(W)	S1 R	S2 –	D1 –	REP
			D10	D20	D30	3

S1 (Wiederholung = 3) S2 (Wiederholung = 0) D1 (Wiederholung = 0)

S1		S2		Quotient	Rest
D10	÷	D20	→	(D30)	(D31)
D11	÷	D20	→	(D30)	(D31)
D12	÷	D20	→	D30	D31

Nur Zieloperand wiederholen

Wenn nur für D1 (Ziel) eine Wiederholung festgelegt wurde, wird das selbe Ergebnis auf 6 Operanden gesetzt, wobei bei D1 begonnen wird.

I1	SOTU	DIV(W)	S1 –	S2 –	D1 R	REP
			D10	D20	D30	3

S1 (Wiederholung = 0) S2 (Wiederholung = 0) D1 (Wiederholung = 3)

S1		S2		Quotient	Rest
D10	÷	D20	→	D30	D33
D10	÷	D20	→	D31	D34
D10	÷	D20	→	D32	D35

Zwei Quelloperanden wiederholen

Wenn für S1 und S2 (Quelle) eine Wiederholung festgelegt wurde, wird das Endergebnis auf die Zieloperanden D1 und D1+1 gesetzt.

I1	SOTU	DIV(W)	S1 R	S2 R	D1 –	REP
			D10	D20	D30	3

S1 (Wiederholung = 3) S2 (Wiederholung = 3) D1 (Wiederholung = 0)

S1		S2		Quotient	Rest
D10	÷	D20	→	(D30)	(D31)
D11	÷	D21	→	(D30)	(D31)
D12	÷	D22	→	D30	D31

Quell- und Zieloperanden wiederholen

Wenn für S1 (Quelle) und D1 (Ziel) eine Wiederholung festgelegt wurde, werden unterschiedliche Ergebnisse auf 6 Operanden, beginnend bei D1, gesetzt.

I1	SOTU	DIV(W)	S1 R	S2 –	D1 R	REP
			D10	D20	D30	3

S1 (Wiederholung = 3) S2 (Wiederholung = 0) D1 (Wiederholung = 3)

S1		S2		Quotient	Rest
D10	÷	D20	→	D30	D33
D11	÷	D20	→	D31	D34
D12	÷	D20	→	D32	D35

Alle Quell- und Zieloperanden wiederholen

Wenn für alle Operanden eine Wiederholung festgelegt wurde, werden die unterschiedlichen Ergebnisse auf 6 Operanden gesetzt, beginnend bei D1.

I1	SOTU	DIV(W)	S1 R	S2 R	D1 R	REP
			D10	D20	D30	3

S1 (Wiederholung = 3) S2 (Wiederholung = 3) D1 (Wiederholung = 3)

S1		S2		Quotient	Rest
D10	÷	D20	→	D30	D33
D11	÷	D21	→	D31	D34
D12	÷	D22	→	D32	D35

Hinweis: Wenn es bei einer Wiederholoperation zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler kommt, werden der Sondermerker M8004 (Anwenderprogramm-Ausführungsfehler) und die Fehler-LED (ERR) eingeschaltet und bleiben eingeschaltet, während die Ausführung anderer Befehle fortgesetzt wird.

ROOT (Wurzel)

ROOT(W) S1 ***** D1 *****

$\sqrt{S1} \rightarrow D1$

Bei eingeschaltetem Eingang wird die Quadratwurzel des durch S1 festgelegten Operanden gezogen und in dem durch D1 festgelegten Ziel gespeichert.

Der Gültigkeitsbereich der Werte liegt zwischen 0 und 65535. Die Quadratwurzel wird auf zwei Dezimalstellen berechnet, und die Zahlen hinter der zweiten Dezimalstelle werden vernachlässigt.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstant e	Wieder-holen
S1 (Quelle 1)	Binärdaten	—	—	—	—	—	—	X	X	—
D1 (Ziel 1)	Ziel zum Speichern der Ergebnisse	—	—	—	—	—	—	X	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

Da der ROOT-Befehl in jeder Zykluszeit bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt wird, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.

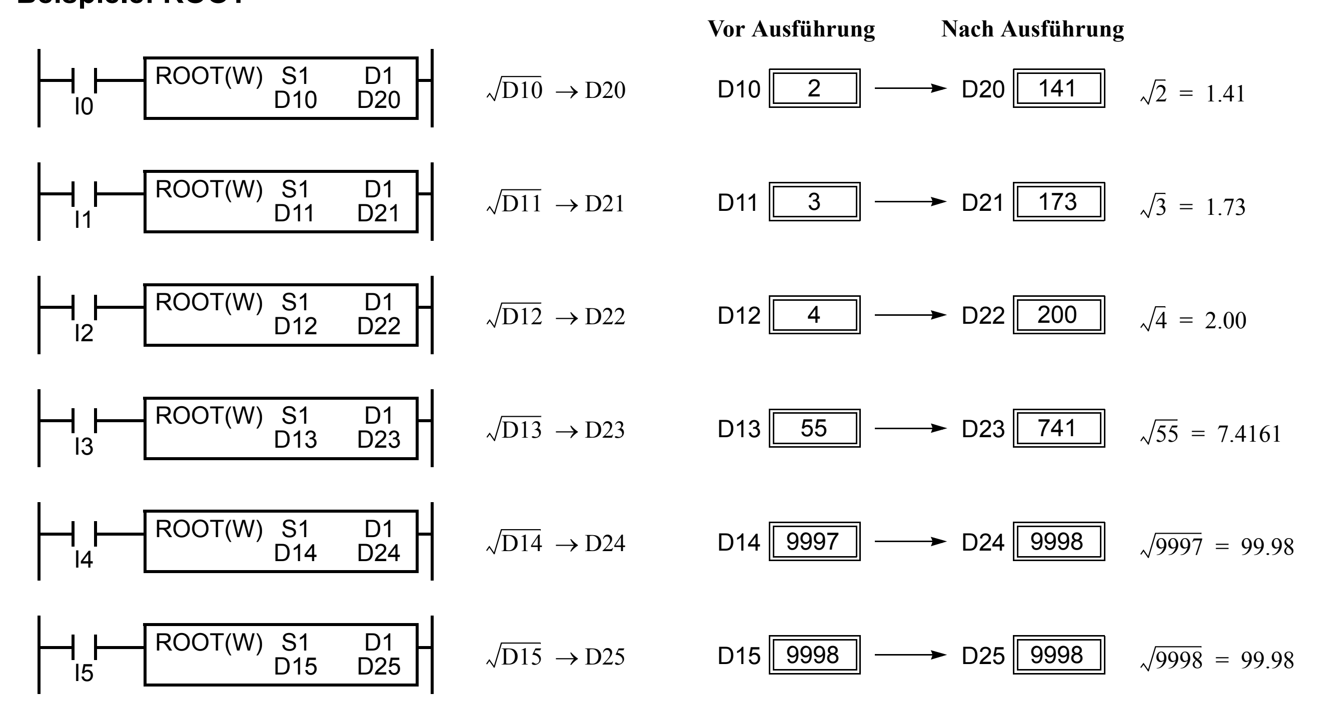
Der ROOT-Befehl kann in einem Interruptprogramm nicht verwendet werden. Bei Verwendung kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) am CPU-Modul eingeschaltet werden.

Gültige Datentypen

W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	—

Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel D (Datenregister), als Quelle oder Ziel festgelegt ist, wird 1 Bit (Wort-Daten) verwendet.

Beispiele: ROOT

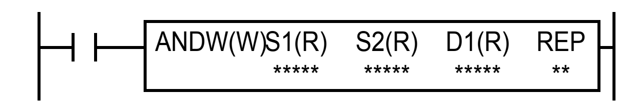


12: Boolesche Berechnungsbefehle

Einleitung

Boolesche Berechnungen verwenden die UND, ODER und Exklusiv-ODER Befehle, die von den ANDW, ORW bzw. XORW-Befehlen im Wort-Datentyp ausgeführt werden.

ANDW (UND-Wort)

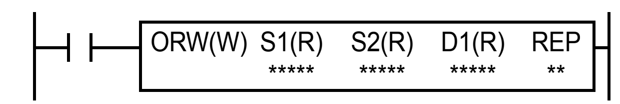


S1 · S2 → D1
Bei eingeschaltetem Eingang werden die von den Quelloperanden S1 und S2 festgelegten 16-Bit-Daten bitweise geundet. Das Ergebnis wird in den Zieloperanden D1 gesetzt.

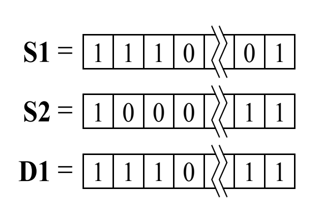
S1 = 1 1 1 0 … 0 1
S2 = 1 0 0 0 … 1 1
D1 = 1 0 0 0 … 0 1

S1	S2	D1
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ORW (ODER-Wort)



S1 + S2 → D1
Bei eingeschaltetem Eingang werden die von den Quelloperanden S1 und S2 festgelegten 16-Bit-Daten bitweise geodert. Das Ergebnis wird in den Zieloperanden D1 gesetzt.

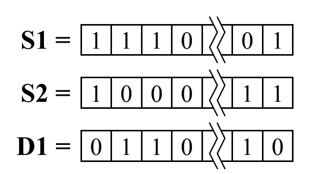


S1	S2	D1
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

XORW (Exklusiv-ODER-Wort)

XORW(W)	S1(R)	S2(R)	D1(R)	REP
	*****	*****	*****	**

S1 ⊕ S2 → D1
Bei eingeschaltetem Eingang werden die von den Quelloperanden S1 und S2 festgelegten 16-Bit-Daten bitweise exklusiv-geodert. Das Ergebnis wird in den Zieloperanden D1 gesetzt.



S1	S2	D1
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Daten für die Berechnung	X	X	X	X	X	X	X	X	1-99
S2 (Quelle 2)	Daten für die Berechnung	X	X	X	X	X	X	X	X	1-99
D1 (Ziel 1)	Ziel zum Speichern der Ergebnisse	—	X	▲	X	X	X	X	—	1-99

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.

Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als S1 oder S2 verwendet wird, wird der Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC) ausgelesen. Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als D1 verwendet wird, werden die Daten als Sollwert (TP oder CP) hineingeschrieben, der zwischen 0 und 65535 liegen kann.

Da die Booleschen Berechnungsbefehle in jeder Abfrage bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt werden, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.

Gültige Datentypen

W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	—

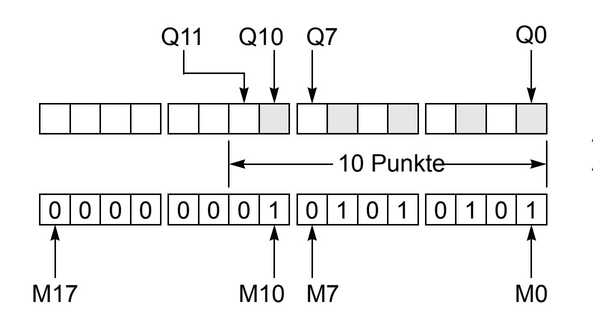
Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel I (Eingang), Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als Quelle oder Ziel dient, werden 16 Bit verwendet. Wenn für einen Bit-Operanden eine Wiederholung festgelegt wurde, erhöht sich die Anzahl der Operanden-Bits in Stufen zu je 16 Bit.

Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel T (Zeitfunktion), C (Zähler) oder D (Datenregister) als Quelle oder Ziel festgelegt ist, wird 1 Bit verwendet. Wenn für einen Wort-Operanden eine Wiederholung festgelegt wurde, erhöht sich die Anzahl der Operanden-Wörter in Stufen zu je 1 Bit.

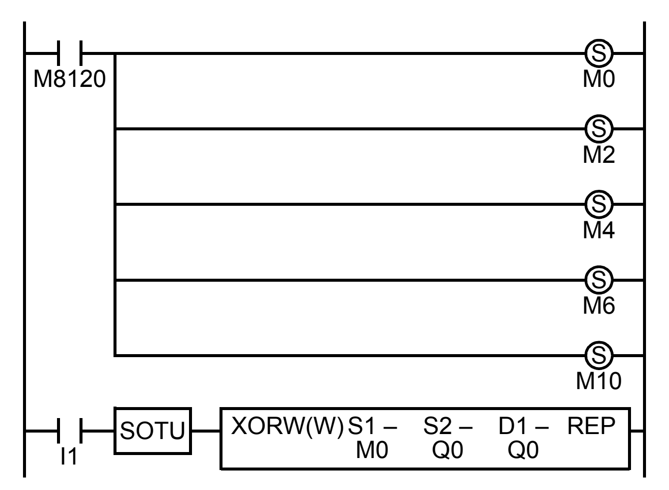


Beispiel: XORW

Wenn ein wahlweiser Ausgangsstatus aus einer Reihe von 10 Ausgängen konvertiert werden soll, verwenden Sie dazu den XORW-Befehl in Kombination mit 10 Merkerpunkten.



Dieses Programm invertiert den Status der schattierten Ausgänge links von Ein nach Aus, und die nicht schattierten von Aus nach Ein.



Zehn Ausgänge von Q0 bis Q11 werden 10 Merkern von M0 bis M11 zugewiesen.

Fünf Merker M0, M2, M4, M6 und M10 werden durch den Initialisierungsimpuls-Sondermerker M8120 gesetzt.

Wenn der Eingang I1 eingeschaltet wird, wird der XORW-Befehl ausgeführt, um den Status der Ausgänge Q0, Q2, Q4, Q6 und Q10 zu invertieren.

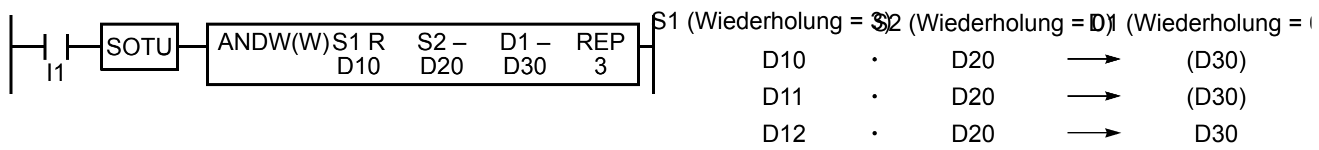
Wiederholoperation in den ANDW-, ORW- und XORW-Befehlen

Die Quelloperanden S1 und S2 sowie der Zieloperand D1 können einzeln oder in Kombination für eine Wiederholung festgelegt werden. Wenn für den Zieloperand D1 keine Wiederholung festgelegt wurde, wird das Endergebnis auf den Zieloperanden D1 gesetzt. Wenn eine Wiederholung festgelegt wurde, dann werden, beginnend mit dem festgelegten Operanden, so viele aufeinanderfolgende Operanden verwendet, wie Wiederholzyklen vorliegen.

Da die Wiederholoperation bei den ANDW (UND-Wort), ORW- (ODER-Wort) und XORW-Befehlen (Exklusiv-ODER-Wort) der Wort- und Ganzzahl-Datentypen ähnlich funktioniert, beziehen sich die folgenden Beispiele nur auf den ANDW-Befehl des Wort-Datentyps.

Einen Quelloperand wiederholen

Wenn nur für S1 (Quelle) eine Wiederholung festgelegt wurde, wird das Endergebnis auf den Zieloperanden D1 gesetzt.





Nur Zieloperand wiederholen

Wenn nur für D1 (Ziel) eine Wiederholung festgelegt wurde, wird das selbe Ergebnis auf 3 Operanden gesetzt, wobei bei D1 begonnen wird.

I1 SOTU ANDW(W) S1 – D10 S2 – D20 D1 R D30 REP 3

S1 (Wiederholung = 0)		S2 (Wiederholung = 0)		D1 (Wiederholung = 3)
D10	·	D20	⟶	D30
D10	·	D20	⟶	D31
D10	·	D20	⟶	D32

Zwei Quelloperanden wiederholen

Wenn für S1 und S2 (Quelle) eine Wiederholung festgelegt wurde, wird das Endergebnis auf den Zieloperanden D1 gesetzt.

I1 SOTU ANDW(W) S1 R D10 S2 R D20 D1 – D30 REP 3

S1 (Wiederholung = 3)		S2 (Wiederholung = 3)		D1 (Wiederholung = 0)
D10	·	D20	⟶	(D30)
D11	·	D21	⟶	(D30)
D12	·	D22	⟶	D30

Quell- und Zieloperanden wiederholen

Wenn für S1 (Quelle) und D1 (Ziel) eine Wiederholung festgelegt wurde, werden unterschiedliche Ergebnisse auf 3 Operanden, beginnend bei D1, gesetzt.

I1 SOTU ANDW(W) S1 R D10 S2 – D20 D1 R D30 REP 3

S1 (Wiederholung = 3)		S2 (Wiederholung = 0)		D1 (Wiederholung = 3)
D10	·	D20	⟶	D30
D11	·	D20	⟶	D31
D12	·	D20	⟶	D32

Alle Quell- und Zieloperanden wiederholen

Wenn für alle Operanden eine Wiederholung festgelegt wurde, werden die unterschiedlichen Ergebnisse auf 3 Operanden gesetzt, beginnend bei D1.

I1 SOTU ANDW(W) S1 R D10 S2 R D20 D1 R D30 REP 3

S1 (Wiederholung = 3)		S2 (Wiederholung = 3)		D1 (Wiederholung = 3)
D10	·	D20	⟶	D30
D11	·	D21	⟶	D31
D12	·	D22	⟶	D32

13: SCHIEBE-/ROTATIONSBEFEHLE

Einleitung

Bitweise Schiebe- und Rotationsbefehle dienen dazu, die 16-Bit-Daten im festgelegten Quelloperanden S1 um die Anzahl der festgelegten Bits nach links oder nach rechts zu schieben. Das Ergebnis wird in den Quelloperanden S1 und einen Überlauf (Sondermerker M8003) geschrieben.

Der Befehl "BCD nach links schieben" schiebt die BCD-Stellen in zwei aufeinander folgenden Datenregistern nach links.

Der Befehl "Wort bitweise schieben" dient dazu, 16-Bit-Daten in ein Zieldatenregister zu verschieben und die angegebene Anzahl an Daten der nachfolgenden Datenregister nach unten zu schieben.

SFTL (Bitweises Schieben nach links)

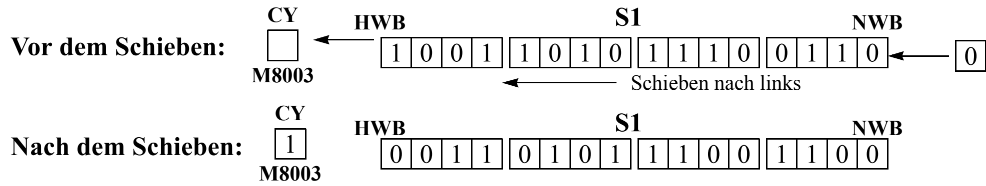


CY ← S1

Bei eingeschaltetem Eingang werden die 16-Bit-Daten des festgelegten Quelloperanden S1 um die durch die Operanden-Bits festgelegte Anzahl an Bits nach links geschoben.

Das Ergebnis wird in den Quelloperanden S1 geschrieben, und der Status des letzten nach außen geschobenen Bits wird in einen Überlauf (Sondermerker M8003) geschrieben. Nullen werden auf das NWB (höchstwertigste Bit) gesetzt.

Wenn Anzahl zu schiebender Bits = 1



Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Daten für bitweises Schieben	—	X	▲	X	—	—	X	—	—
Bits	Anzahl der zu schiebenden Bits	—	—	—	—	—	—	—	1-15	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als S1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als S1 festgelegt werden.

Die Anzahl der zu schiebenden Bits kann zwischen 1 und 15 liegen.

Da der SFTL-Befehl in jeder Abfrage bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt wird, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.

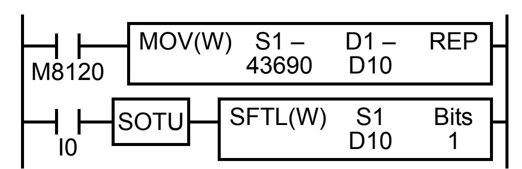
Gültige Datentypen

W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	—

Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als Quelle festgelegt ist, werden 16 Bit verwendet.

Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel D (Datenregister), als Quelle festgelegt ist, wird 1 Bit verwendet.

Beispiel: SFTL



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

Wenn die CPU gestartet wird, schreibt der MOV-Befehl (Verschieben) den Wert 43690 in das Datenregister D10.

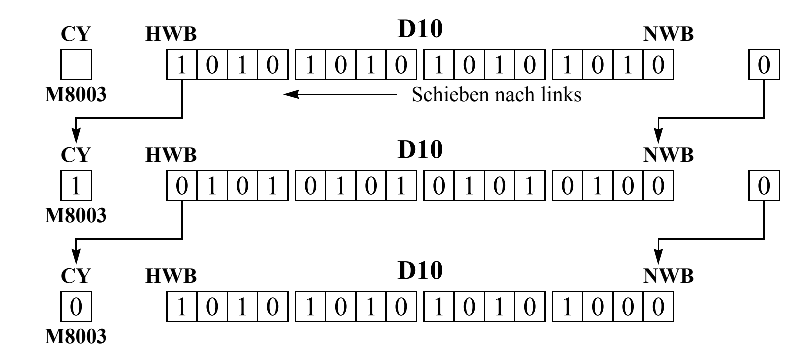
Jedes Mal, wenn der Eingang I0 eingeschaltet wird, werden 16-Bit-Daten des Datenregisters D10 um 1 Bit (wie durch die Operandenbits festgelegt) nach links geschoben. Der Status des letzten nach außen geschobenen Bits wird in einen Überlauf (Sondermerker M8003) geschrieben. Nullen werden auf das HWB (höchstwertigste Bit) gesetzt.

Bits zu schieben = 1

Vor dem Schieben:
D10 = 43690

Nach erstem Schieben:
D10 = 21844

Nach zweitem Schieben:
D10 = 43688



SFTR (Bitweises Schieben nach rechts)

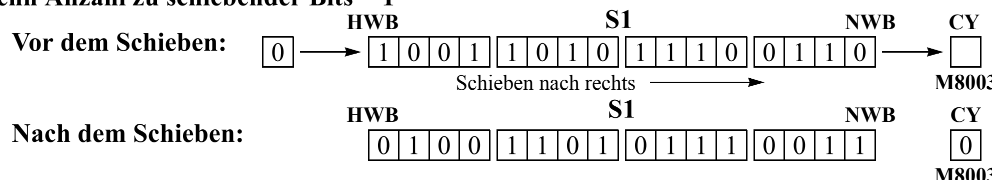


S1 → CY

Bei eingeschaltetem Eingang werden die 16-Bit-Daten des festgelegten Quelloperanden S1 um die durch die Operanden-Bits festgelegte Anzahl an Bits nach rechts verschoben.

Das Ergebnis wird in den Quelloperanden S1 geschrieben, und der Status des letzten nach außen geschobenen Bits wird in einen Überlauf (Sondermerker M8003) geschrieben. Nullen werden auf das HWB (höchstwertigste Bit) gesetzt.

Wenn Anzahl zu schiebender Bits = 1



Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Daten für bitweises Schieben	—	X	▲	X	—	—	X	—	—
Bits	Anzahl der zu schiebenden Bits	—	—	—	—	—	—	—	1-15	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als S1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als S1 festgelegt werden.

Die Anzahl der zu schiebenden Bits kann zwischen 1 und 15 liegen.

Da der SFTR-Befehl in jeder Abfrage bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt wird, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.

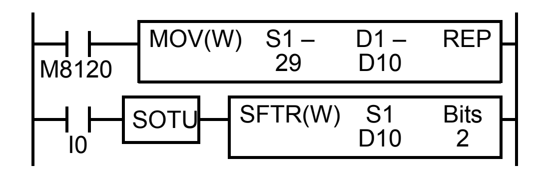
Gültige Datentypen

W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	—

Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als Quelle festgelegt ist, werden 16 Bit verwendet.

Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel D (Datenregister), als Quelle festgelegt ist, wird 1 Bit verwendet.

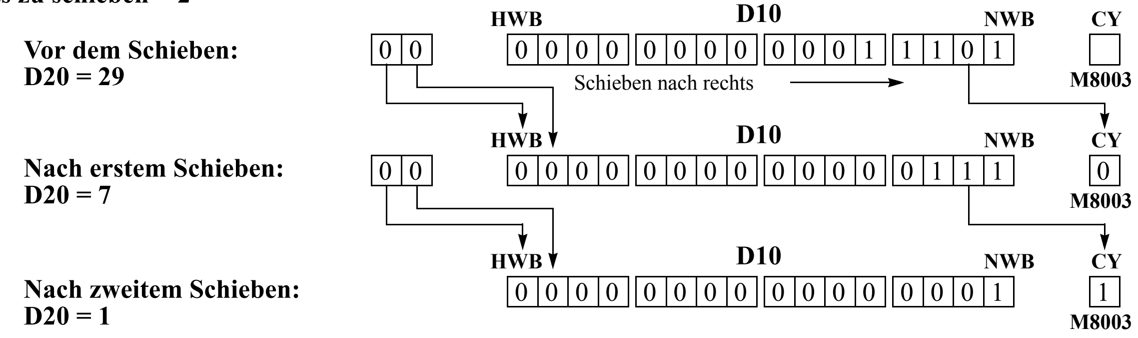
Beispiel: SFTR



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

Wenn die CPU gestartet wird, schreibt der MOV-Befehl (Verschieben) den Wert 29 in das Datenregister D10.

Jedes Mal, wenn der Eingang I0 eingeschaltet wird, werden 16-Bit-Daten des Datenregisters D10 um 2 Bits (wie durch die Operandenbits festgelegt) nach rechts verschoben. Der Status des letzten nach außen geschobenen Bits wird in einen Überlauf (Sondermerker M8003) geschrieben. Nullen werden auf das HWB (höchstwertigste Bit) gesetzt.

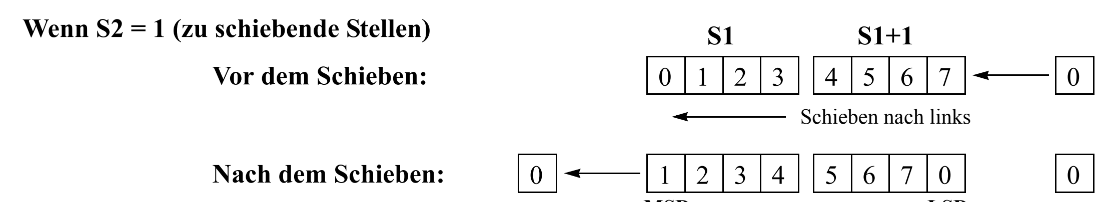


BCDLS (BCD nach links schieben)



Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch S1 festgelegten 32-Bit-Binärdaten in 8 BCD-Stellen umgewandelt, um die durch den Operanden S2 angegebene Anzahl an Stellen nach links geschoben und wieder in 32-Bit-Binärdaten umgewandelt.
Die für S1 und S1+1 jeweils gültigen Werte liegen zwischen 0 und 9999.
Die Anzahl der zu schiebenden Stellen kann zwischen 1 und 7 liegen.
Die selbe Anzahl an Nullen, wie Stellen verschoben werden, wird in die untersten Stellen gesetzt.

Wenn S2 = 1 (zu schiebende Stellen)



Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Daten für BCD-Schieben	—	—	—	—	—	—	X	—	—
S2 (Quelle 2)	Anzahl der zu schiebenden Stellen	X	X	X	X	X	X	X	1-7	—

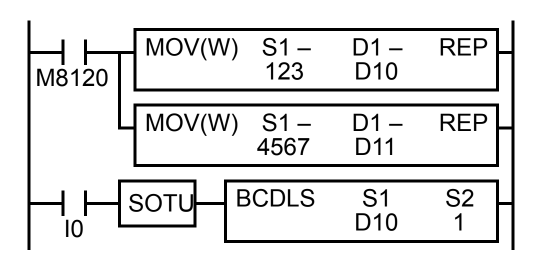
Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als S2 verwendet wird, wird der Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC) ausgelesen.

Die Anzahl der als S2 festgelegten zu schiebenden Stellen kann zwischen 1 und 7 liegen.

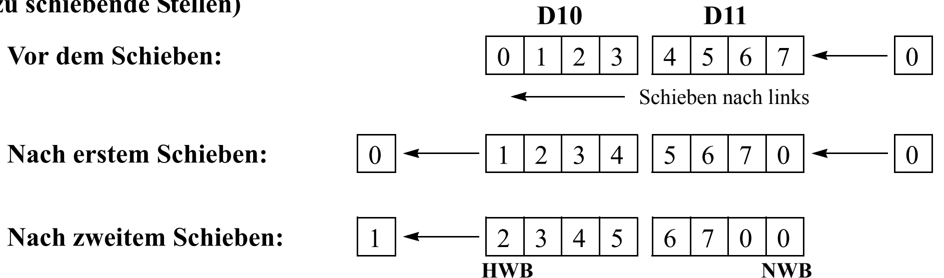
Stellen Sie sicher, dass die durch S1 und S1+1 bestimmten Quelldaten in jedem Datenregister zwischen 0 und 9999 liegen. Wenn die Quelldaten eines der Datenregister über 9999 liegen, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) am CPU-Modul eingeschaltet werden. Wenn S2 über 7 liegt, kommt es auch zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler.

Beispiel: BCDLS



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.
Wenn die CPU gestartet wird, schreibt der MOV-Befehl (Verschieben) den Wert 123 und 4567 in das Datenregister D10 bzw. D11.
Jedes Mal, wenn der Zeiteingang I0 eingeschaltet wird, werden die 32-Bit-Binärdaten der Datenregister D10 und D11, welche durch S1 festgelegt werden, in 8 BCD-Stellen umgewandelt, um 1 Stelle nach links geschoben, wie dies durch den Operanden S2 angegeben ist, und wieder in 32-Bit-Binärdaten zurückverwandelt.
Die selbe Anzahl an Nullen, wie Stellen verschoben werden, wird in die untersten Stellen gesetzt.

Wenn S2 = 1 (zu schiebende Stellen)

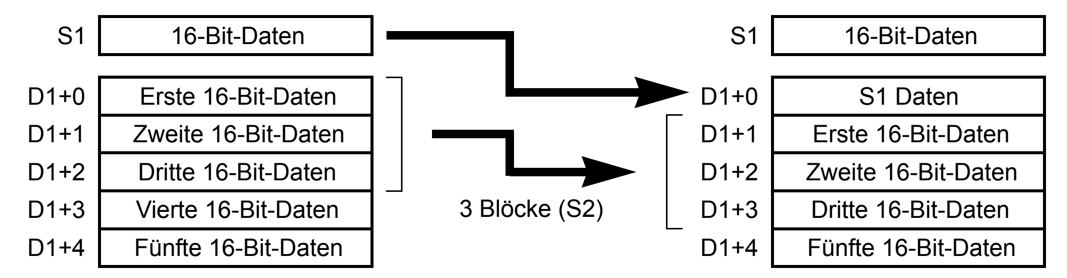


WSFT (Wort bitweise schieben)



Bei eingeschaltetem Eingang werden N Blöcke von 16-Bit-Wortdaten beginnend bei dem durch D1 festgelegten Operanden bis zu den nächsten 16-Bit-Positionen nach oben geschoben. Gleichzeitig werden die durch den Operanden S1 festgelegten Daten zu dem durch D1 festgelegten Operanden verschoben. S2 legt die Anzahl der zu schiebenden Blöcke fest.

Wenn S2 = 3 ist (Anzahl der zu schiebenden Blöcke)



Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Quelldaten für wortweises Schieben	X	X	X	X	X	X	X	X	—
S2 (Quelle 2)	Anzahl der zu schiebenden Blöcke	X	X	X	X	X	X	X	X	—
D1 (Ziel 1)	Erste zu schiebende Operandennummer	—	—	—	—	—	—	X	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als S1 oder S2 verwendet wird, wird der Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC) ausgelesen.

Gültige Datentypen

W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	—

Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel I (Eingang), Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als Quelle S1 oder S2 festgelegt ist, werden 16 Bit verwendet.

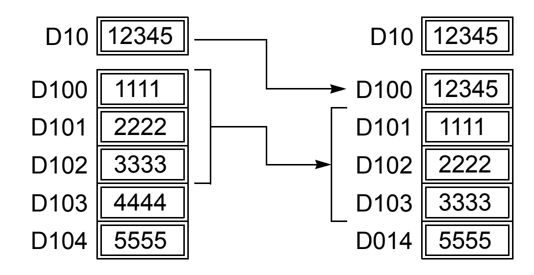
Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel T (Zeitfunktion), C (Zähler) oder D (Datenregister) als Quelle S1 oder S2 festgelegt ist, wird 1 Bit verwendet.

Sondermerker M8024: BMOV/WSFT Ausführungs-Kennbit

Während BMOV oder WSFT ausgeführt wird, schaltet sich M8024 ein. Nach Abschluss der Ausführung schaltet sich M8024 aus. Wenn die CPU während der Ausführung von BMOV oder WSFT heruntergefahren wird, bleibt M8024 beim Wiedereinschalten der CPU eingeschaltet.

Beispiel: WSFT





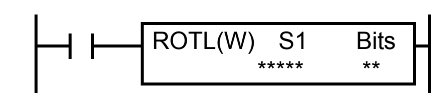
D100 bis D102 → D101 bis D103

D10 → D100

Wenn der Eingang I0 eingeschaltet ist, werden die Daten von 3 Datenregistern beginnend mit D100, die durch den Zieloperanden D1 festgelegt werden, zu den nächsten Datenregistern geschoben. Die Daten des durch den Quelloperanden S1 festgelegten Datenregisters D10 werden nach D100 verschoben, das durch den Zieloperanden D1 festgelegt wird.



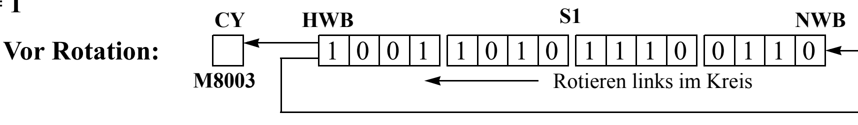
ROTL (Rotieren links im Kreis)



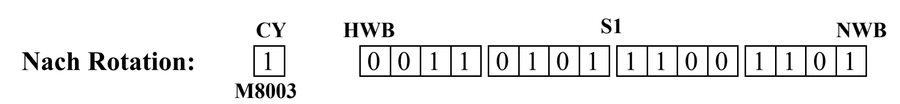
Bei eingeschaltetem Eingang werden die 16-Bit-Daten des festgelegten Quelloperanden S1 um die durch die Operanden-Bits festgelegte Anzahl an Bits nach links gedreht.
Das Ergebnis wird in den Quelloperanden S1 geschrieben, und der Status des letzten nach außen gedrehten Bits wird in einen Überlauf (Sondermerker M8003) geschrieben.

Wenn Anzahl zu rotierender Bits = 1

Vor Rotation:



Nach Rotation:



Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Daten für Bitrotation	—	X	▲	X	—	—	X	—	—
Bits	Anzahl der zu rotierenden Bits	—	—	—	—	—	—	—	1-15	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als S1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als S1 festgelegt werden.

Die Anzahl der zu rotierenden Bits kann zwischen 1 und 15 liegen.

Da der ROTL-Befehl in jeder Abfrage bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt wird, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.

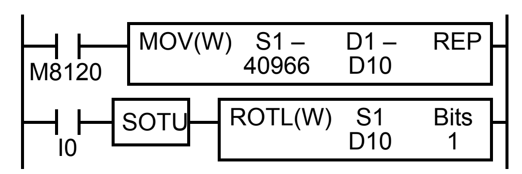
Gültige Datentypen

W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	—

Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als Quelle festgelegt ist, werden 16 Bit verwendet.

Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel D (Datenregister), als Quelle festgelegt ist, wird 1 Bit verwendet.

Beispiel: ROTL



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

Wenn die CPU gestartet wird, schreibt der MOV-Befehl (Verschieben) den Wert 40966 in das Datenregister D10.

Jedes Mal, wenn der Eingang I0 eingeschaltet wird, werden 16-Bit-Daten des Datenregisters D10 um 1 Bit (wie durch die Operandenbits festgelegt) nach links rotiert.

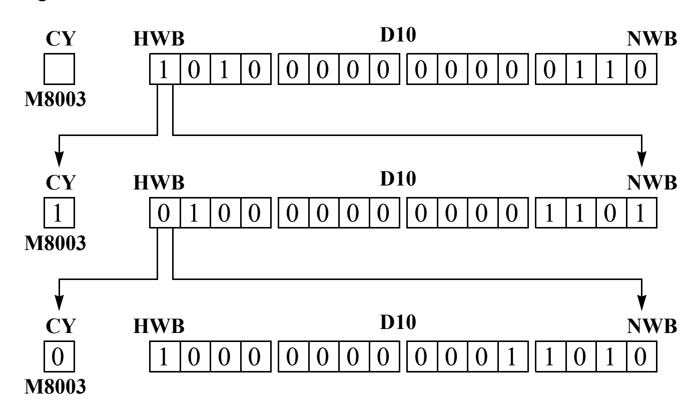
Der Status des HWB wird in einen Überlauf (Sondermerker M8003) geschrieben.

Anzahl zu rotierender Bits = 1

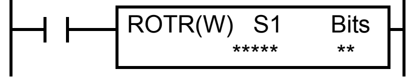
Vor Rotation:
D10 = 40966

Nach erster Rotation:
D10 = 16397

Nach zweiter Rotation:
D10 = 32794



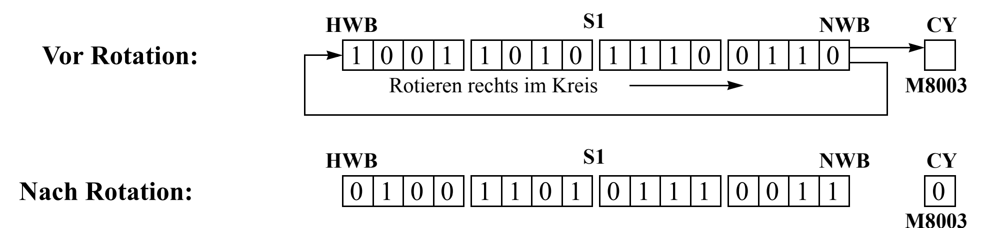
ROTR (Rotieren rechts im Kreis)



Bei eingeschaltetem Eingang werden die 16-Bit-Daten des festgelegten Quelloperanden S1 um die durch die Operanden-Bits festgelegte Anzahl an Bits nach rechts gedreht.

Das Ergebnis wird in den Quelloperanden S1 geschrieben, und der Status des letzten nach außen gedrehten Bits wird in einen Überlauf (Sondermerker M8003) geschrieben.

Wenn Anzahl zu rotierender Bits = 1



Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Daten für Bitrotation	—	X	▲	X	—	—	X	—	—
Bits	Anzahl der zu rotierenden Bits	—	—	—	—	—	—	—	1-15	—

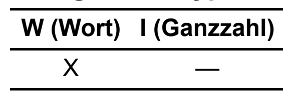
Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als S1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als S1 festgelegt werden.

Die Anzahl der zu rotierenden Bits kann zwischen 1 und 15 liegen.

Da der ROTR-Befehl in jeder Abfrage bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt wird, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.

Gültige Datentypen

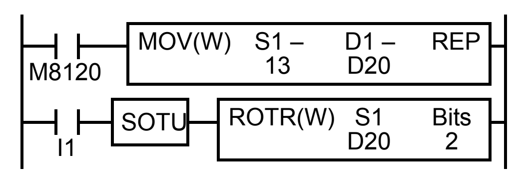


W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	—

Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als Quelle festgelegt ist, werden 16 Bit verwendet.

Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel D (Datenregister), als Quelle festgelegt ist, wird 1 Bit verwendet.

Beispiel: ROTR



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

Wenn die CPU gestartet wird, schreibt der MOV-Befehl (Verschieben) den Wert 13 in das Datenregister D20.

Jedes Mal, wenn der Eingang I1 eingeschaltet wird, werden 16-Bit-Daten des Datenregisters D20 um 2 Bit (wie durch die Operandenbits festgelegt) nach rechts gedreht.

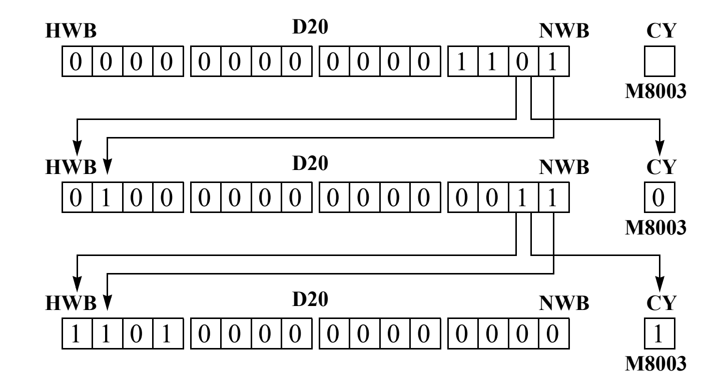
Der Status des letzten nach außen gedrehten Bits wird in einen Überlauf (Sondermerker M8003) geschrieben.

Anzahl zu rotierender Bits = 2

Vor Rotation: D20 = 13

Nach erster Rotation: D20 = 16387

Nach zweiter Rotation: D20 = 53248





14: DATENKONVERTIERUNGSBEFEHLE

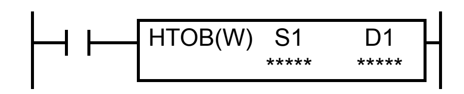
Einleitung

Datenkonvertierungsbefehle dienen zum Konvertieren des Datenformats zwischen Binär, BCD und ASCII.

Die Befehle ENCO (Codieren), DECO (Decodieren) und BCNT (Bit zählen) verarbeiten Bitoperandendaten.

Der ALT-Befehl (alternativer Ausgang) schaltet einen Ausgang bei jedem Drücken eines Eingangsschalters ein.

HTOB (Hexadezimal nach BCD)



S1 → D1
Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch S1 festgelegten 16-Bit-Daten in das BCD-Format konvertiert und in dem durch den Operanden D1 festgelegten Ziel gespeichert.
Die für den Quelloperanden gültigen Werte liegen zwischen 0 und 9999.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Zu konvertierende Binärdaten	X	X	X	X	X	X	X	X	—
D1 (Ziel 1)	Ziel zum Speichern der Konvertierungsergebnisse	—	X	▲	X	X	X	X	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.

Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als S1 verwendet wird, wird der Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC) ausgelesen. Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als D1 verwendet wird, werden die Daten als Sollwert (TP oder CP) hineingeschrieben, der zwischen 0 und 65535 liegen kann.

Die für den Quelloperanden gültigen Werte liegen zwischen 0 und 9999 (270Fh). Achten Sie darauf, dass die durch S1 festgelegte Quelle innerhalb des Gültigkeitsbereiches liegt. Wenn die Quelldaten außerhalb des Gültigkeitsbereiches liegen, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) eingeschaltet werden.

Da der HTOB-Befehl in jeder Zykluszeit bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt wird, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.

Gültige Datentypen

W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	—

Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel I (Eingang), Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als Quelle oder Ziel dient, werden 16 Bit verwendet.

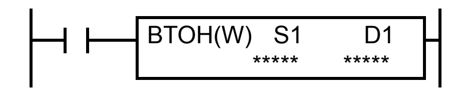
Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel T (Zeitfunktion), C (Zähler) oder D (Datenregister) als Quelle oder Ziel festgelegt ist, wird 1 Bit verwendet.

Beispiel: HTOB

```
 I1
─┤ ├─[SOTU]─[HTOB(W)  S1   D1 ]
                      D10  D20
```

	Binär			BCD
D10	0 (0000h)	→	D20	0 (0000h)
D10	1234 (04D2h)	→	D20	4660 (1234h)
D10	9999 (270Fh)	→	D20	39321 (9999h)

BTOH (BCD nach Hexadezimal)



S1 → D1
Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch S1 festgelegten BCD-Daten in das 16-Bit-Binärformat konvertiert und in dem durch den Operanden D1 festgelegten Ziel gespeichert.
Die für den Quelloperanden gültigen Werte liegen zwischen 0 und 9999 (BCD-Format).

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Zu konvertierende BCD-Daten	X	X	X	X	X	X	X	X	—
D1 (Ziel 1)	Ziel zum Speichern der Konvertierungsergebnisse	—	X	▲	X	X	X	X	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.

Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als S1 verwendet wird, wird der Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC) ausgelesen. Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als D1 verwendet wird, werden die Daten als Sollwert (TP oder CP) hineingeschrieben, der zwischen 0 und 65535 liegen kann.

Die für den Quelloperanden gültigen Werte liegen zwischen 0 und 9999 (BCD-Format). Achten Sie darauf, dass jede Stelle der durch S1 festgelegten Quelle zwischen 0 und 9 liegt. Wenn die Quelldaten außerhalb des Gültigkeitsbereiches liegen, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) eingeschaltet werden.

Da der BTOH-Befehl in jeder Zykluszeit bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt wird, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.

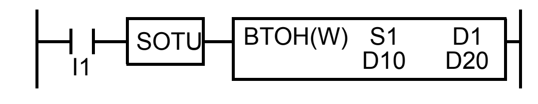
Gültige Datentypen

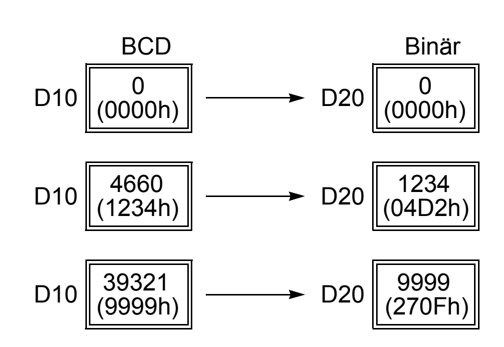
W (Wort)	I (Ganzzah)
X	—

Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel I (Eingang), Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als Quelle oder Ziel dient, werden 16 Bit verwendet.

Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel T (Zeitfunktion), C (Zähler) oder D (Datenregister) als Quelle oder Ziel festgelegt ist, wird 1 Bit verwendet.

Beispiel: BTOH





HTOA (Hexadezimal nach ASCII)

HTOA(W)	S1	S2	D1
	*****	*****	*****

S1 → D1, D1+1, D1+2, D1+3

Bei eingeschaltetem Eingang werden so viele der durch S1 festgelegten 16-Bit-Binärdaten aus der untersten Stelle ausgelesen, wie Stellen von S2 festgelegt sind, nach ASCII konvertiert, und anschließend im Ziel beginnend bei dem durch D1 festgelegten Operanden gespeichert.

Die Anzahl der zu konvertierenden Stellen kann zwischen 1 und 4 liegen.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Zu konvertierende Binärdaten	X	X	X	X	X	X	X	X	—
S2 (Quelle 2)	Anzahl der zu konvertierenden Stellen	X	X	X	X	X	X	X	1-4	—
D1 (Ziel 1)	Ziel zum Speichern der Konvertierungsergebnisse	—	—	—	—	—	—	X	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als S1 oder S2 verwendet wird, wird der Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC) ausgelesen.

Die Anzahl der zu konvertierenden Stellen kann zwischen 1 und 4 liegen. Achten Sie darauf, dass die Anzahl der durch S2 festgelegten Stellen im Gültigkeitsbereich liegt. Wenn die S2-Daten außerhalb des Gültigkeitsbereiches liegen, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) eingeschalten werden.

Da der HTOA-Befehl in jeder Zykluszeit bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt wird, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.

Gültige Datentypen

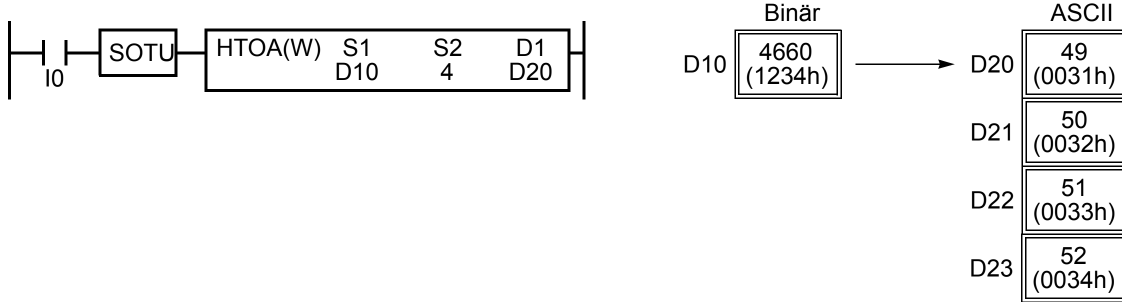
W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	—

Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel I (Eingang), Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als Quelle festgelegt ist, werden 16 Bit verwendet.

Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel T (Zeitfunktion), C (Zähler) oder D (Datenregister) als Quelle oder Ziel festgelegt ist, wird 1 Bit verwendet.

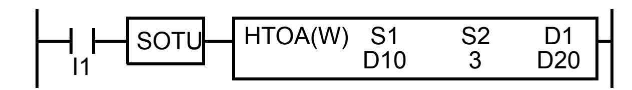
Beispiele: HTOA

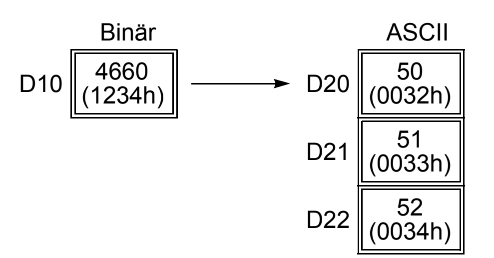
- **Anzahl der Stellen: 4**



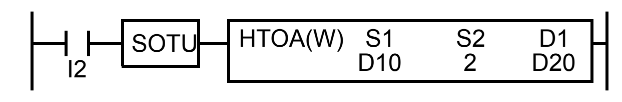


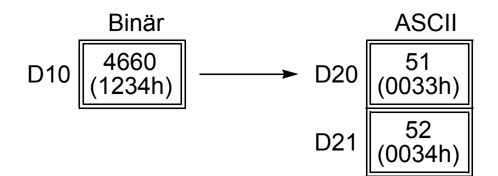
• **Anzahl der Stellen: 3**



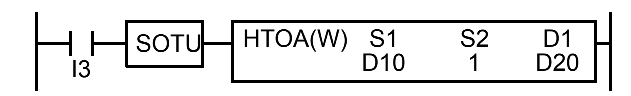


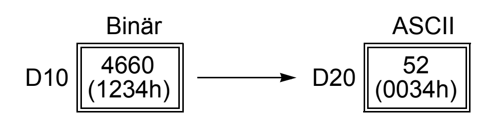
• **Anzahl der Stellen: 2**





• **Anzahl der Stellen: 1**





ATOH (ASCII nach Hexadezimal)

ATOH(W)	S1	S2	D1
	*****	*****	*****

S1, S1+1, S1+2, S1+3 → D1

Bei eingeschaltetem Eingang werden ebenso viele der durch S1 festgelegten ASCII-Daten, wie Stellen durch S2 festgelegt wurden, in das 16-Bit-Binärformat konvertiert und in dem durch den Operanden D1 festgelegten Ziel gespeichert.

Der Gültigkeitsbereich für die zu konvertierenden Quelldaten liegt zwischen 30h und 39h sowie zwischen 41h und 46h.

Die Anzahl der zu konvertierenden Stellen kann zwischen 1 und 4 liegen.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Zu konvertierende ASCII-Daten	—	—	—	—	—	—	X	—	—
S2 (Quelle 2)	Anzahl der zu konvertierenden Stellen	X	X	X	X	X	X	X	1-4	—
D1 (Ziel 1)	Ziel zum Speichern der Konvertierungsergebnisse	—	X	▲	X	X	X	X	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.

Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als S2 verwendet wird, wird der Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC) ausgelesen. Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als D1 verwendet wird, werden die Daten als Sollwert (TP oder CP) hineingeschrieben, der zwischen 0 und 65535 liegen kann.

Der Gültigkeitsbereich für die zu konvertierenden Daten der Quelle S1 liegt zwischen 30h und 39h sowie zwischen 41h und 46h. Stellen Sie sicher, dass die Werte für jede durch S1 festgelegte Quelle und die Anzahl der durch S2 festgelegten Stellen innerhalb des Gültigkeitsbereiches liegen. Wenn die S1- oder S2-Daten außerhalb des Gültigkeitsbereiches liegen, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) eingeschalten werden.

Da der ATOH-Befehl in jeder Zykluszeit bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt wird, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.

Gültige Datentypen

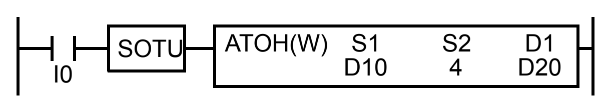
W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	—

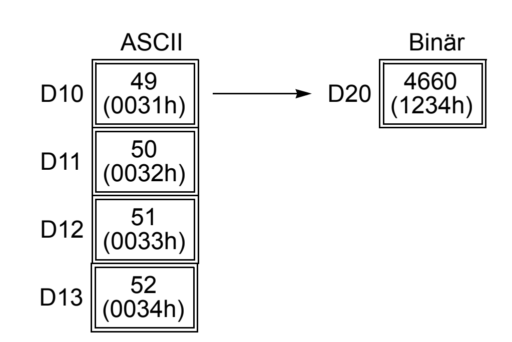
Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel I (Eingang), Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als Quelle oder Ziel dient, werden 16 Bit verwendet.

Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel T (Zeitfunktion), C (Zähler) oder D (Datenregister) als Quelle oder Ziel festgelegt ist, wird 1 Bit verwendet.

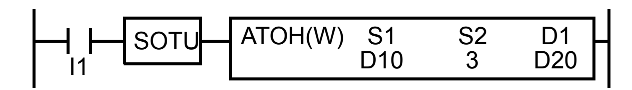
Beispiele: ATOH

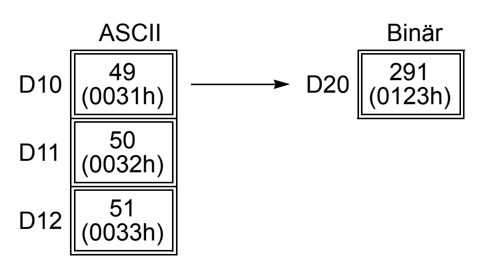
- **Anzahl der Stellen: 4**



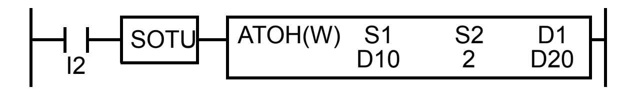


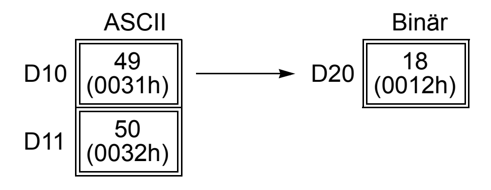
- **Anzahl der Stellen: 3**



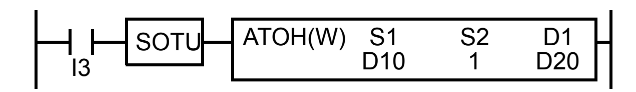


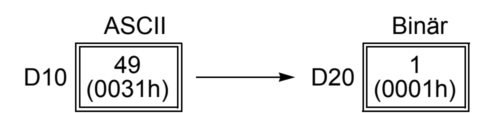
- **Anzahl der Stellen: 2**



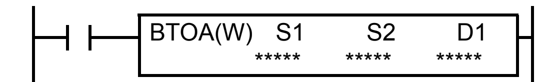


- **Anzahl der Stellen: 1**





BTOA (BCD nach ASCII)



S1 → D1, D1+1, D1+2, D1+3, D1+4

Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch S1 festgelegten 16-Bit-Binärdaten nach BCD konvertiert und von da nach ASCII konvertiert. Es werden so viele Daten aus der untersten Stelle ausgelesen, wie von S2 Stellen festgelegt werden. Das Ergebnis wird im Ziel gespeichert, und zwar beginnend bei dem durch D1 festgelegten Operanden.

Die Anzahl der zu konvertierenden Stellen kann zwischen 1 und 5 liegen.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Zu konvertierende Binärdaten	X	X	X	X	X	X	X	X	—
S2 (Quelle 2)	Anzahl der zu konvertierenden Stellen	X	X	X	X	X	X	X	1-5	—
D1 (Ziel 1)	Ziel zum Speichern der Konvertierungsergebnisse	—	—	—	—	—	—	X	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als S1 oder S2 verwendet wird, wird der Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC) ausgelesen.

Die Anzahl der zu konvertierenden Stellen kann zwischen 1 und 5 liegen. Achten Sie darauf, dass die Anzahl der durch S2 festgelegten Stellen im Gültigkeitsbereich liegt. Wenn die S2-Daten außerhalb des Gültigkeitsbereiches liegen, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) eingeschalten werden.

Da der BTOA-Befehl in jeder Zykluszeit bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt wird, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.

Gültige Datentypen

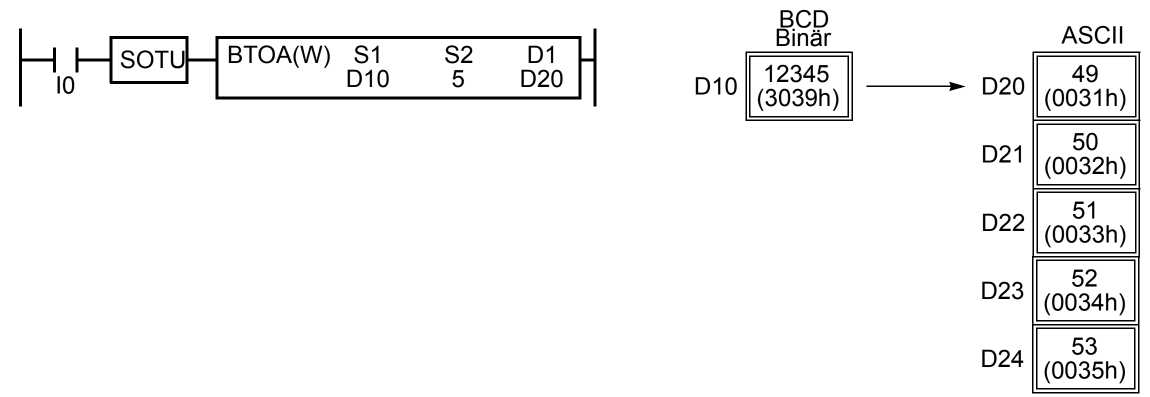
W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	—

Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel I (Eingang), Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als Quelle festgelegt ist, werden 16 Bit verwendet.

Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel T (Zeitfunktion), C (Zähler) oder D (Datenregister) als Quelle oder Ziel festgelegt ist, wird 1 Bit verwendet.

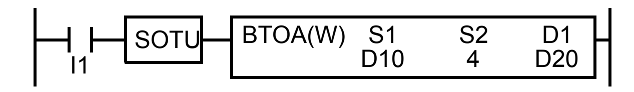
Beispiele: BTOA

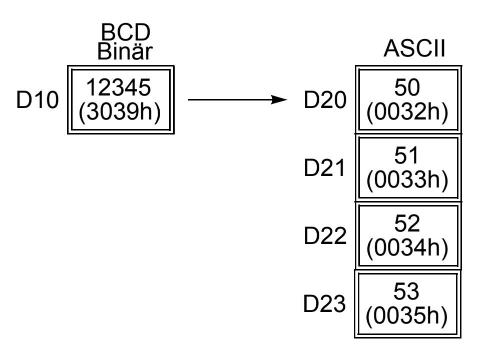
- **Anzahl der Stellen: 5**



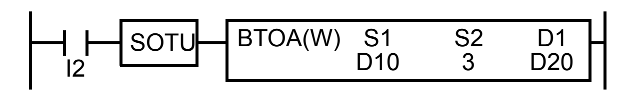


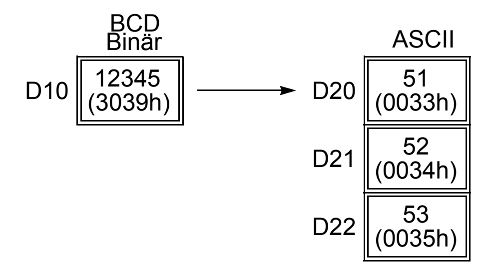
• **Anzahl der Stellen: 4**



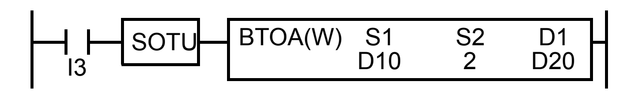


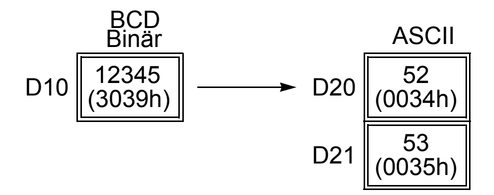
• **Anzahl der Stellen: 3**



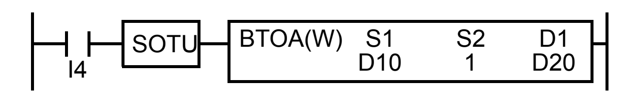


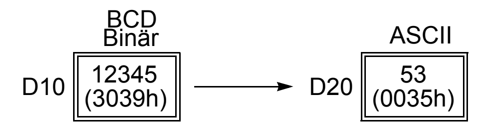
• **Anzahl der Stellen: 2**



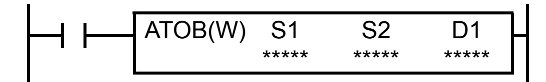


• **Anzahl der Stellen: 1**





ATOB (ASCII nach BCD)



S1, S1+1, S1+2, S1+3, S1+4 → D1

Bei eingeschaltetem Eingang werden die selbe Anzahl der durch S1 festgelegten ASCII-Daten, wie durch S2 Stellen festgelegt werden, nach BCD konvertiert, und von dort in 16-Bit-Binärdaten umgewandelt. Das Ergebnis wird in dem durch den Operanden D1 festgelegten Ziel gespeichert.

Der Gültigkeitsbereich für die zu konvertierenden Quelldaten liegt zwischen 30h und 39h.

Die Anzahl der zu konvertierenden Stellen kann zwischen 1 und 5 liegen.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Zu konvertierende ASCII-Daten	—	—	—	—	—	—	X	—	—
S2 (Quelle 2)	Anzahl der zu konvertierenden Stellen	X	X	X	X	X	X	X	1-5	—
D1 (Ziel 1)	Ziel zum Speichern der Konvertierungsergebnisse	—	X	▲	X	X	X	X	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.

Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als S2 verwendet wird, wird der Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC) ausgelesen. Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als D1 verwendet wird, werden die Daten als Sollwert (TP oder CP) hineingeschrieben, der zwischen 0 und 65535 liegen kann.

Der Gültigkeitsbereich für die zu konvertierenden Daten der Quelle S1 liegt zwischen 30h und 39h. Stellen Sie sicher, dass die Werte für jede durch S1 festgelegte Quelle und die Anzahl der durch S2 festgelegten Stellen innerhalb des Gültigkeitsbereiches liegen. Wenn die S1- oder S2-Daten außerhalb des Gültigkeitsbereiches liegen, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) eingeschalten werden.

Da der ATOB-Befehl in jeder Zykluszeit bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt wird, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.

Gültige Datentypen

W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	—

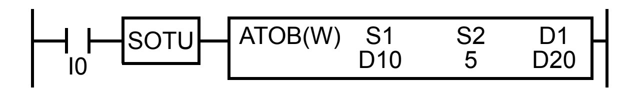
Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel I (Eingang), Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als Quelle oder Ziel dient, werden 16 Bit verwendet.

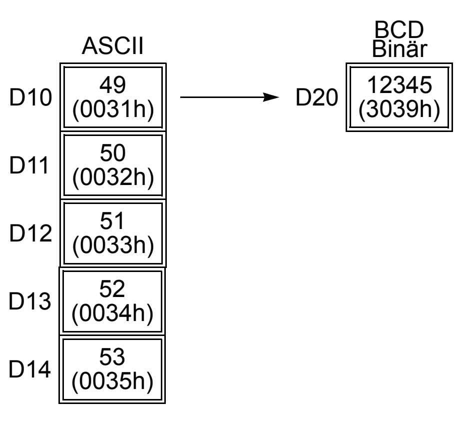
Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel T (Zeitfunktion), C (Zähler) oder D (Datenregister) als Quelle oder Ziel festgelegt ist, wird 1 Bit verwendet.



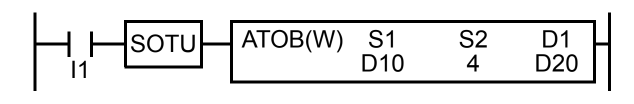
Beispiele: ATOB

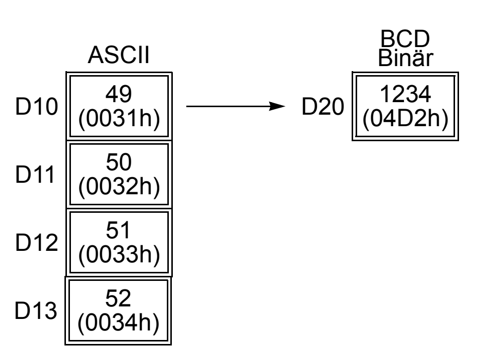
- **Anzahl der Stellen: 5**



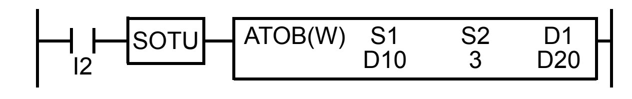


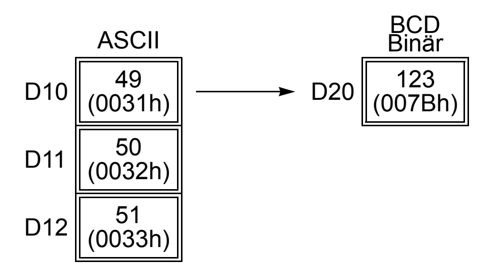
- **Anzahl der Stellen: 4**





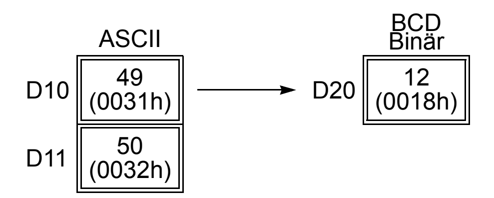
- **Anzahl der Stellen: 3**





- **Anzahl der Stellen: 2**

SOTU
I3
ATOB(W) S1 S2 D1
D10 2 D20



- **Anzahl der Stellen: 1**

SOTU
I4
ATOB(W) S1 S2 D1
D10 1 D20

ASCII
BCD Binär
D10 49 (0031h)
D20 1 (0001h)

ENCO (Codieren)



Bei eingeschaltetem Eingang wird ein eingeschaltetes Bit gesucht. Die Suche beginnt bei S1 und wird bis zum ersten gesetzten Bit, das gefunden wird, fortgesetzt. Die Anzahl der Bits von S1 bis zum ersten gesetzten Bit (Versatz) wird in dem durch den Operanden D1 festgelegten Ziel gespeichert.

Wenn im durchsuchten Bereich kein Bit eingeschaltet ist, wird der Wert 65535 in D1 gespeichert.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Erster Bit, an dem Suche gestartet werden soll	X	X	X	X	—	—	X	—	—
D1 (Ziel 1)	Ziel zum Speichern der Suchergebnisse	—	X	▲	X	—	—	X	—	—
Bits	Anzahl der durchsuchten Bits	—	—	—	—	—	—	—	1-256	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.

Der Bereich der gültigen Werte für Bits zur Festlegung der Anzahl an durchsuchten Bits liegt zwischen 1 und 256. Achten Sie darauf, dass der durch S1 plus Bits festgelegte Suchbereich innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegt. Wenn die Quelldaten außerhalb des Gültigkeitsbereiches liegen, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) eingeschaltet werden.

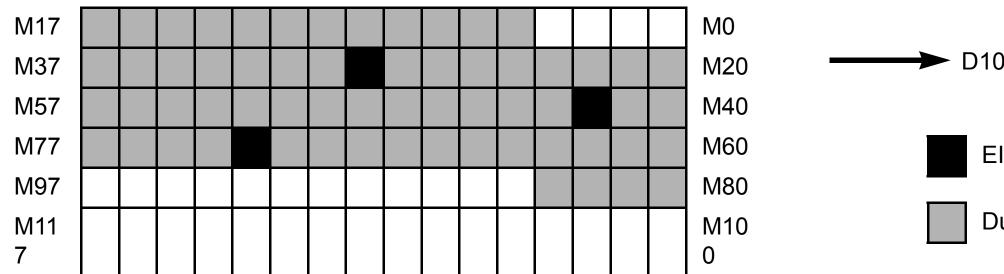
Da der ENCO-Befehl in jeder Zykluszeit bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt wird, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.

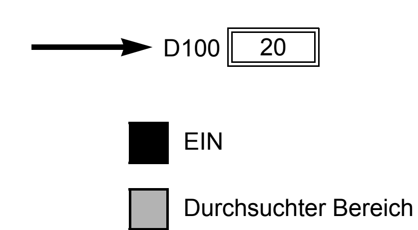
Beispiele: ENCO



Wenn der Eingang I0 eingeschaltet ist, wird ein eingeschaltetes Bit in 64 Bits beginnend ab dem durch den Operanden S1 festgelegten Merker M4 gesucht.

Da der Merker M30 das erste eingeschaltete Bit ist, hat der Versatz vom ersten Suchpunkt den Wert 20. Somit wird der Wert 20 in dem durch den Operanden D1 festgelegten Datenregister D100 gespeichert.

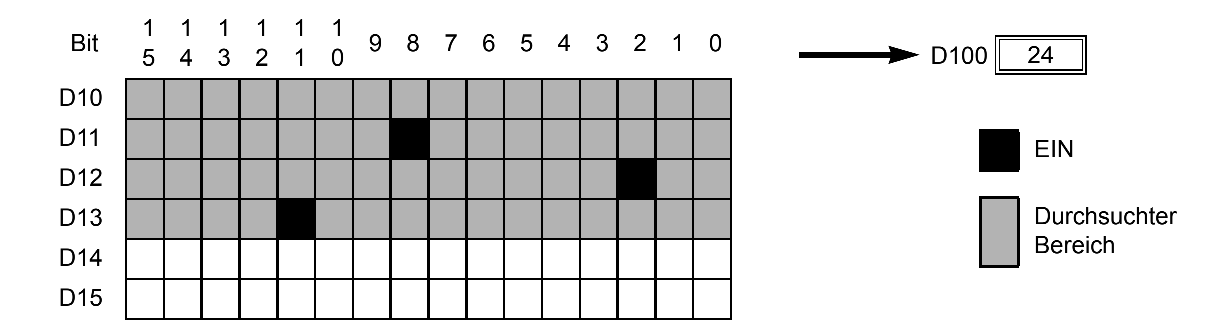






Wenn der Eingang I1 eingeschaltet ist, wird ein eingeschaltetes Bit in 64 Bits beginnend ab Bit 0 des durch den Operanden S1 festgelegten Datenregisters D10 gesucht.

Da Bit 8 des Datenregisters D11 das erste eingeschaltete Bit ist, hat der Versatz vom ersten Suchpunkt den Wert 24. Somit wird der Wert 24 in dem durch den Operanden D1 festgelegten Datenregister D100 gespeichert.



DECO (Decodieren)



Bei eingeschaltetem Eingang werden die in den durch S1 und D1 festgelegten Operanden enthaltenen Werte addiert, um das Ziel zu bestimmen, und das auf diese Weise bestimmte Bit wird eingeschaltet.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Versatz	X	X	X	X	—	—	X	0-255	—
D1 (Ziel 1)	Erstes Bit zum Zählen des Versatzes	—	X	▲	X	—	—	X	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.

Die für den durch den Quelloperanden S1 festgelegten Versatz gültigen Werte liegen zwischen 0 und 255. Stellen Sie sicher, dass der durch S1 festgelegte Versatz und das letzte Bit der durch die Summe von S1 und D1 bestimmten Zieldaten innerhalb des Gültigkeitsbereiches liegen. Wenn der Versatz oder die Zieldaten außerhalb des Gültigkeitsbereiches liegen, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) eingeschaltet werden.

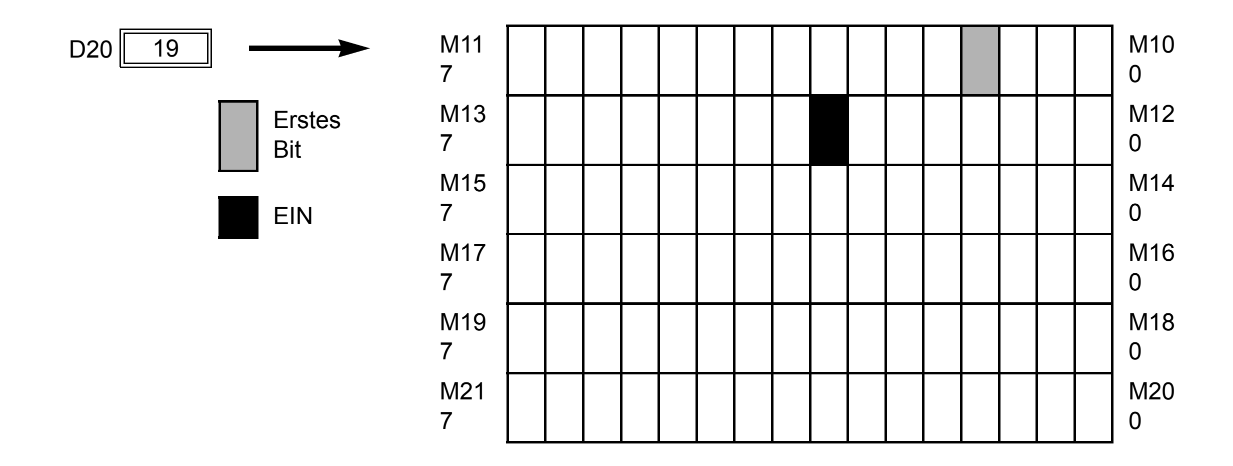
Da der DECO-Befehl in jeder Zykluszeit bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt wird, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.

Beispiele: DECO



Wenn der Eingang I0 eingeschaltet ist, erfolgt die Bestimmung des Ziel-Bits dadurch, indem der Wert, der in dem durch den Operanden S1 bezeichneten Datenregister D20 enthalten ist, zu dem durch den Zieloperanden D1 bezeichneten Merker M104 addiert wird.

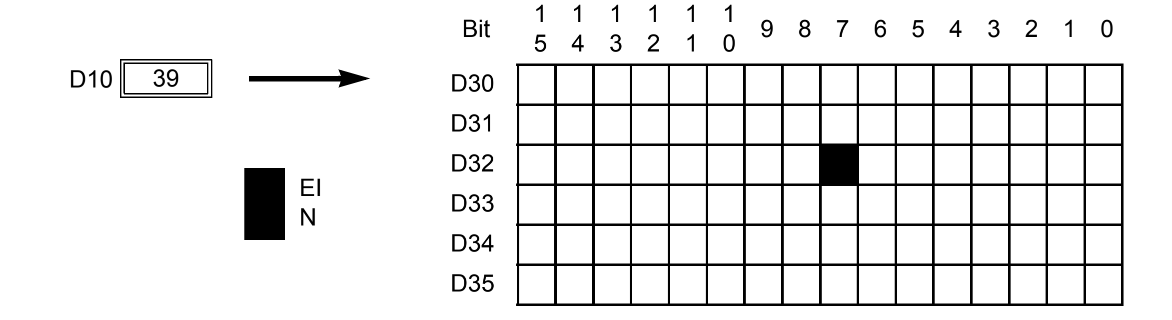
Da es sich bei dem 19. Bit ab dem Merker M104 um den Merker M127 handelt, wird das solcherart bestimmte Bit eingeschaltet.





Wenn der Eingang I1 eingeschaltet ist, erfolgt die Bestimmung des Ziel-Bits dadurch, indem der Wert, der in dem durch den Operanden S1 festgelegten Datenregister D10 enthalten ist, zu dem durch den Zieloperanden D1 festgelegten Datenregister D30 addiert wird.

Da es sich bei dem 39. Bit ab dem Datenregister D30, Bit 0, um das Datenregister D32, Bit 7, handelt, wird das solcherart bestimmte Bit eingeschaltet.



BCNT (Bit zählen)



Bei eingeschaltetem Eingang werden eingeschaltete Bits in einer Anordnung hintereinanderfolgender Bits beginnend bei dem durch den Quelloperanden S1 festgelegten Punkt gesucht. Der Quelloperand S2 legt die Anzahl der durchsuchten Bits fest. Die Anzahl der eingeschalteten Bits wird in dem durch den Operanden D1 festgelegten Ziel gespeichert.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Erster Bit, an dem Suche gestartet werden soll	X	X	X	X	—	—	X	—	—
S2 (Quelle 2)	Anzahl der durchsuchten Bits	—	X	X	X	X	X	X	1-256	—
D1 (Ziel 1)	Ziel zum Speichern der Anzahl an EIN-Bits	—	X	▲	X	X	X	X	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

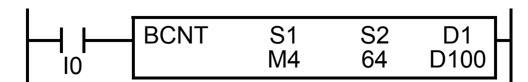
▲ Die Merker M0 bis M1277 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.

Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als S2 verwendet wird, wird der Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC) ausgelesen. Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als D1 verwendet wird, werden die Daten als Sollwert (TP oder CP) hineingeschrieben, der zwischen 0 und 65535 liegen kann.

Der Bereich der gültigen Werte für S2 zur Festlegung der Anzahl an durchsuchten Bits liegt zwischen 1 und 256. Achten Sie darauf, dass der durch S1 plus S2 festgelegte Suchbereich innerhalb des Gültigkeitsbereiches liegt. Wenn die Quelldaten außerhalb des Gültigkeitsbereiches liegen, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) eingeschaltet werden.

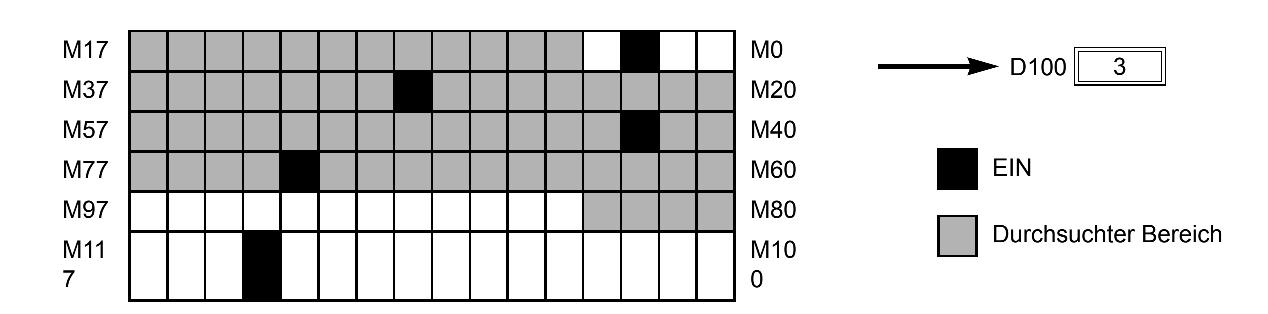
Da der BCNT-Befehl in jeder Zykluszeit bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt wird, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.

Beispiele: BCNT

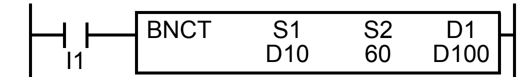


Bei eingeschaltetem Eingang werden eingeschaltete Bits in einer Anordnung von 64 Bits beginnend bei dem durch den Quelloperanden S1 festgelegten Merker M4 gesucht.

Da 3 Bits im durchsuchten Bereich eingeschaltet sind, wird diese Anzahl in dem durch den Zieloperanden D1 festgelegten Datenregister D100 gespeichert.

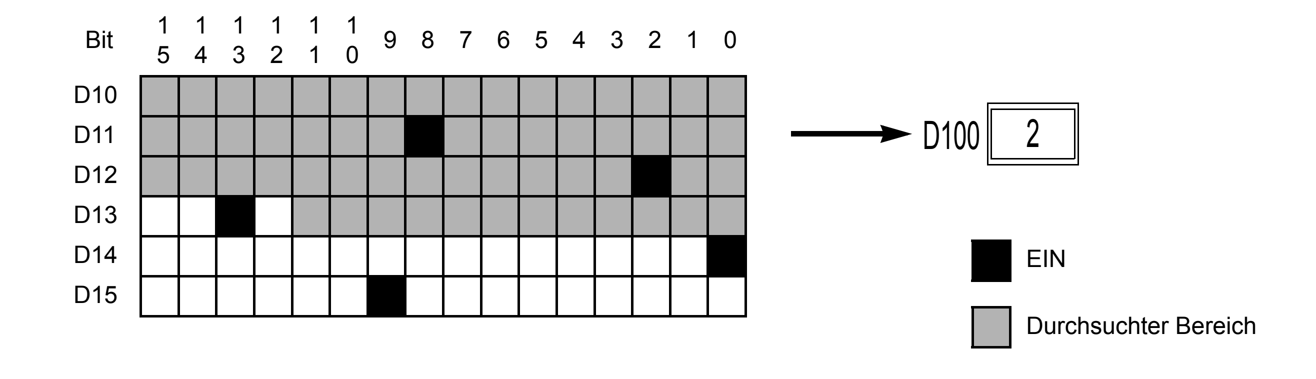




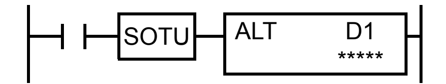


Wenn der Eingang I0 eingeschaltet ist, werden eingeschaltete Bits in 60 Bits beginnend ab Bit 0 des durch den Operanden S1 festgelegten Datenregisters D10 gesucht.

Da 2 Bits aus den 60 Bits eingeschaltet sind, wird die Zahl 3 in dem durch den Operanden D1 festgelegten Datenregister D100 gespeichert.



ALT (Alternativer Ausgang)



Bei eingeschaltetem Eingang wird das durch D1 festgelegte Ausgangs-, Merker- oder Schieberegister-Bit eingeschaltet, und es bleibt auch nach dem Ausschalten des Eingangs eingeschaltet.

Wenn der Eingang wieder eingeschaltet wird, wird das festgelegte Ausgangs-, Merker- oder Schieberegister-Bit ausgeschaltet.

Der ALT-Befehl muss zusammen mit einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden. Andernfalls schaltet sich das festgelegte Ausgangs-, Merker- oder Schieberegister-Bit in jeder Zykluszeit ein und aus.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

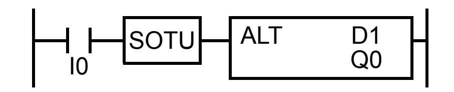
Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
D1 (Ziel 1)	Ein- und auszuschaltendes Bit	—	X	X	X	—	—	—	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

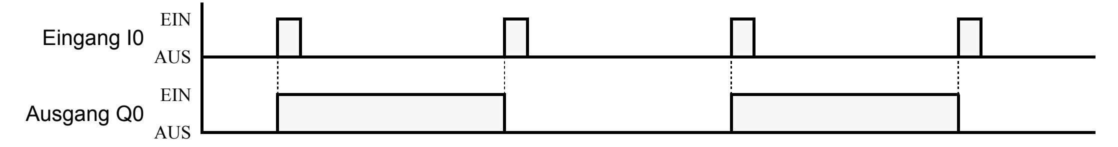
Da der ALT-Befehl in jeder Zykluszeit bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt wird, muss ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.

Beispiel: ALT



Wenn der Eingang I0 eingeschaltet wird, wird der durch den Operanden D1 festgelegte Ausgang Q0 eingeschaltet und bleibt auch nach dem Ausschalten des Eingangs I0 eingeschaltet.

Wenn der Eingang I0 wieder eingeschaltet wird, wird der Ausgang Q0 ausgeschaltet.



15: WOCHENPROGRAMMIERBEFEHLE

Einleitung

Zum Ein- und Ausschalten festgelegter Ausgänge und Merker zu vorherbestimmten Zeiten und Wochentagen können beliebig viele WKTIM-Befehle verwendet werden.

Nachdem das interne Datums-/Uhrzeit-Modul eingestellt wurde, vergleicht der WKTIM-Befehl die vorherbestimmte Zeit mit den Uhrzeitdaten im Echtzeituhrmodul. Wenn die eingestellte Zeit erreicht ist, wird der als Zieloperand festgelegte Merker oder Ausgang ein- oder ausgeschaltet. Nähere Informationen zum Einstellen von Datum und Uhrzeit finden Sie auf Seite 15-6.

Die Technischen Daten des Echtzeituhrmoduls finden Sie auf Seite 2-83.

WKTIM (Wochenschaltuhr)



Bei eingeschaltetem Eingang vergleicht der WKTIM-Befehl die Sollwerte von S1 und S2 mit dem aktuellen Tag und der aktuellen Zeit.

Wenn der aktuelle Tag und die aktuelle Zeit die Sollwerte erreichen, wird – abhängig von der durch MODE festgelegten Wochenprogramm-Ausgangssteuerung – ein durch den Operanden D1 festgelegter Ausgang oder Merker eingeschaltet.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
MODE	Wochenprogramm-Ausgangssteuerung	—	—	—	—	—	—	—	0-2	—
S1 (Quelle 1)	Wochentag-Vergleichsdaten	—	—	—	—	—	—	X	0-127	—
S2 (Quelle 2)	Einzuschaltende Stunden-/Minuten-Vergleichsdaten	—	—	—	—	—	—	X	0-2359	—
S3 (Quelle 3)	Auszuschaltende Stunden-/Minuten-Vergleichsdaten	—	—	—	—	—	—	X	0-2359	—
D1 (Ziel 1)	Vergleich-EIN-Ausgang	—	X	▲	—	—	—	—	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.

MODE — Wochenprogramm-Ausgangssteuerung (0 bis 2)

0:Wochenprogramm deaktivieren

Wenn der aktuelle Tag und die aktuelle Zeit die Sollwerte für S1, S2 und S3 erreichen, wird der festgelegte Ausgang oder Merker ein- oder ausgeschaltet. Setzen Sie MODE auf 0, wenn der WKTBL-Befehl nicht verwendet wird; der WKTBL-Befehl wird in diesem Fall selbst dann ignoriert, wenn er programmiert wurde.

1:Zusätzliche Tage im Wochenprogramm

Wenn die aktuelle Zeit an dem im WKTBL-Befehl programmierten speziellen Tag die für S2 oder S3 gesetzten Stunden-/Minuten-Vergleichsdaten erreicht, wird der festgelegte Ausgang oder Merker eingeschaltet (S2) oder ausgeschaltet (S3).

2:Tage im Wochenprogramm überspringen

An dem im WKTBL-Befehl programmierten speziellen Tag wird der festgelegte Ausgang oder Merker nicht ein- oder ausgeschaltet, selbst wenn der aktuelle Tag und die aktuelle Zeit die Sollwerte für S1, S2 und S3 erreichen.

Hinweis: Wenn MODE auf 1 oder 2 gesetzt ist, müssen Sie spezielle Tage im Wochenprogramm mit dem WKTBL-Befehl programmieren, gefolgt vom WKTIM-Befehl. Wird der WKTBL-Befehl nicht programmiert, wenn MODE im WKTIM-Befehl auf 1 oder 2 gesetzt ist, so tritt ein Anwenderprogramm-Ausführungsfehler auf, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERROR) am CPU-Modul eingeschaltet werden.

S1 — Wochentag-Vergleichsdaten (0 bis 127)

Geben Sie die Wochentage an, welche den durch D1 festgelegten Ausgang oder Merker einschalten sollen.

Wochentag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag
Wert	1	2	4	8	16	32	64

Geben Sie die Gesamtzahl der Werte als Operand S1 zum Einschalten des Ausgangs oder Merkers an.

Beispiel: Um den Ausgang jeweils von Montag bis Freitag auszuschalten, geben Sie einen Wert von 62 als S1 ein, denn 2 + 4 + 8 + 16 + 32 = 62.

S2 — Stunden-/Minuten-Vergleichsdaten zum Einschalten
S3 — Stunden-/Minuten-Vergleichsdaten zum Ausschalten

Legen Sie die Stunden und Minuten fest, welche den durch D1 festgelegten Ausgang oder Merker einschalten (S2) oder ausschalten (S3) sollen.

Stunde	Minute	Vergleich deaktivieren
00 bis 23	00 bis 59	10000

Beispiel: Wenn der WKTIM-Befehl den Ausgang oder Merker um 8:30 h einschalten soll, geben Sie 830 für S2 ein. Wenn der Ausgang oder Merker um 17:05 h ausgeschaltet werden soll, geben Sie 1705 als S3 ein.

Wenn die Stunden-/Minuten-Vergleichsdaten auf 10000 gesetzt sind, werden die Vergleichsdaten ignoriert. Beispiel: wenn die Stunden-/Minuten-Vergleichsdaten auf 10000 gesetzt sind, um den Ausgang oder Merker auszuschalten (S3), vergleicht der WKTIM-Befehl nur die Stunden-/Minuten-Vergleichsdaten, um den Ausgang oder Merker einzuschalten (S2).

Wenn die Stunden-/Minuten-Vergleichsdaten zum Einschalten (S2) größer sind als die Stunden-/Minuten-Vergleichsdaten zum Ausschalten (S3), schaltet sich der Vergleich-EIN-Ausgang (D1) bei S2 an dem durch S1 festgelegten Tag ein, bleibt über 0:00 h eingeschaltet, und schaltet sich bei S3 am nächsten Tag aus. Wenn zum Beispiel S2 gleich 2300 ist, S3 gleich 100 ist, und Montag in S1 enthalten ist, schaltet sich der durch D1 festgelegte Ausgang um 23:00 h am Montag ein und um 1:00 h am Dienstag aus.

Stellen Sie sicher, dass die für MODE, S1, S2 und S3 gesetzten Werte innerhalb der jeweiligen Gültigkeitsbereiche liegen. Wenn diese Daten außerhalb des Gültigkeitsbereiches liegen, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) am CPU-Modul eingeschalten werden.



WKTBL (Wochenprogramm)



S1, S2, S3, ... SN → Wochenprogramm (N ≤ 20)

Bei eingeschaltetem Eingang werden N Blöcke spezieller Monat-/Tage-Daten in den durch S1, S2, S3, ... , SN festgelegten Operanden auf das Wochenprogramm gesetzt.

Es können bis zu 20 spezielle Tage festgelegt werden.

Die im Wochenprogramm gespeicherten speziellen Tage dienen dazu, zusätzliche Tage zum Ein- oder Ausschalten der in den nachfolgenden WKTIM-Befehlen programmierten Vergleichsausgänge hinzuzufügen oder bestimmte Tage zu überspringen.

Der WKTBL-Befehl muss vor den WKTIM-Befehlen stehen.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Spezielle Monate/Tage	—	—	—	—	—	—	—	101-1231	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

S1 bis SN — Spezielle Monate/Tage

Legen Sie die Monate und Tage fest, die beim Ein- oder Ausschalten der in den WKTIM-Befehlen programmierten Vergleichsausgänge hinzugefügt oder übersprungen werden sollten.

Monat	Tag
01 bis 12	01 bis 31

Beispiel: Wenn Sie den 4. Juli als speziellen Tag festlegen wollen, setzen Sie 704 als S1.

Stellen Sie sicher, dass die für S1 bis SN gesetzten Werte innerhalb der jeweiligen Gültigkeitsbereiche liegen. Wenn diese Daten außerhalb des Gültigkeitsbereiches liegen, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) am CPU-Modul eingeschalten werden.

Beispiele: WKTIM und WKTBL

• Ohne spezielle Tage (MODE = 0)

Dieses Beispiel ist das Basisprogramm für eine Wochenprogrammanwendung ohne WKTBL-Befehl (Wochenprogramm). Bei laufender CPU vergleicht der WKTIM-Befehl die Sollwerte von S1, S2 und S3 mit dem aktuellen Tag und der aktuellen Zeit.

Wenn der aktuelle Tag und die aktuelle Zeit die Sollwerte erreichen, wird ein vom Operanden D1 festgelegter Ausgang ein- und ausgeschaltet.

M8125	WKTIM 0	S1 62	S2 830	S3 1715	D1 Q0

M8125 ist der In-Betrieb-Ausgang-Sondermerker.

S1 (62) gibt Montag bis Freitag an.

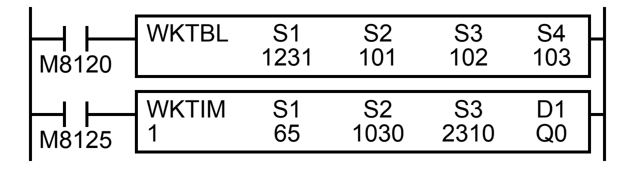
Der WKTIM-Befehl schaltet den Ausgang Q0 von Montag bis Freitag um 8:30 h ein and um 17:15 h aus.

• Mit zusätzlichen Tagen im Wochenprogramm (MODE = 1)

Wenn die aktuelle Zeit an den im WKTBL-Befehl programmierten speziellen Tagen den Stunden-/Minuten-Sollwert erreicht, wird der festgelegte Ausgang ein- oder ausgeschaltet. Darüber hinaus wird der festgelegte Ausgang jede Woche, wie durch den Operanden S1 von WKTIM angegeben, ein- und ausgeschaltet.

Bei normaler Ausführung wird der festgelegte Ausgang ein- oder ausgeschaltet, wenn das aktuelle Datum und die aktuelle Uhrzeit mit dem gesetzten Tag (S1) und der gesetzten Uhrzeit (S2 oder S3) des WKTIM-Befehls übereinstimmen. Die Ausführung an den speziellen Tagen hat Vorrang gegenüber der Ausführung an normalen Tagen.

Dieses Beispiel zeigt den Betrieb an speziellen Tagen zusätzlich zu regulären Wochenenden. Der Ausgang wird an jedem Samstag und Sonntag von 10:30 h bis 23:10 h eingeschaltet. Hinsichtlich des Wochentages wird der Ausgang auch vom 31. Dezember bis 3. Januar eingeschaltet.



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

WKTBL legt die Tage zwischen 31. Dez. und 3. Jan. als spezielle Tage fest.

MODE (1) fügt spezielle Tage hinzu.

S1 (65) legt Samstag und Sonntag fest.

WKTIM schaltet den Ausgang Q0 jeden Samstag, Sonntag sowie an allen speziellen Tagen um 10:30 h ein und um 23:10 h aus.

• Mit zu überspringenden Tagen im Wochenprogramm (MODE = 2)

An den im WKTBL-Befehl programmierten speziellen Tagen wird der angegebene Ausgang *nicht* ein- oder ausgeschaltet, während der angegebene Ausgang in jeder normalen Woche wie durch den Operanden S1 von WKTIM angegeben ein- und ausgeschaltet wird.

Bei normaler Ausführung wird der festgelegte Ausgang ein- oder ausgeschaltet, wenn das aktuelle Datum und die aktuelle Uhrzeit mit dem gesetzten Tag (S1) und der gesetzten Uhrzeit (S2 oder S3) übereinstimmen. Die Ausführung an den speziellen Tagen hat Vorrang gegenüber der Ausführung an normalen Tagen.

Dieses Beispiel zeigt die Unterbrechung des Betriebs an speziellen Tagen. Der Ausgang wird jeden Montag bis Freitag von 10:00 h bis 20:00 h eingeschaltet, nicht jedoch zwischen dem 2. und 5. Mai.

M8120	WKTBL	S1 502	S2 503	S3 504	S4 505
M8125	WKTIM 2	S1 62	S2 1000	S3 2000	D1 Q0

WKTBL legt die Tage vom 2. bis 5. Mai als spezielle Tage fest.

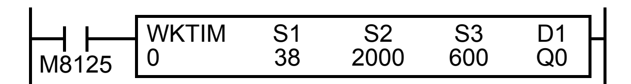
MODE (2) überspringt spezielle Tage.

S1 (62) legt Montag bis Freitag fest.

WKTIM schaltet den Ausgang Q0 von Montag bis Freitag außer an allen speziellen Tagen um 10:00 h ein und um 20:00 h aus.

• Ausgang über Mitternacht eingeschaltet lassen

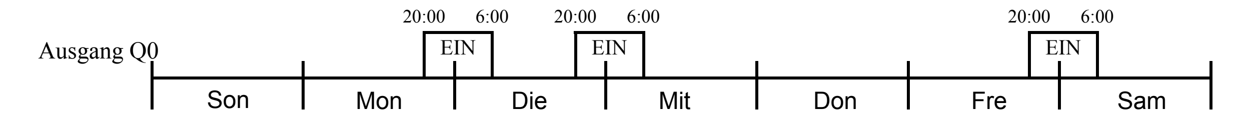
Wenn die Stunden-/Minuten-Vergleichsdaten zum Einschalten (S2) größer sind als die Stunden-/Minuten-Vergleichsdaten zum Ausschalten (S3), schaltet sich der Vergleich-EIN-Ausgang (D1) bei S2 an dem durch S1 festgelegten Tag ein, bleibt über 0:00 h eingeschaltet, und schaltet sich bei S3 am nächsten Tag aus. Dieses Beispiel zeigt ein Programm, das den festgelegten Ausgang über Mitternacht (0:00 h) hinweg eingeschaltet lässt und den Ausgang am nächsten Tag abschaltet.



M8125 ist der In-Betrieb-Ausgang-Sondermerker.

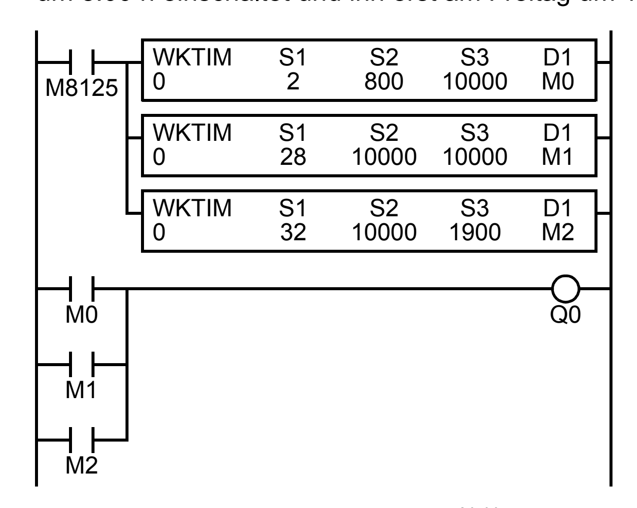
S1 (38) legt Montag, Dienstag und Freitag fest

Der WKTIM-Befehl schaltet den Ausgang Q0 am Montag, Dienstag und Freitag um 20:00 h ein, und schaltet Q0 am nächsten Tag um 6:00 h aus.



• Ausgang mehrere Tage lang eingeschaltet lassen

Mehrere WKTIM-Befehle können verwendet werden, um einen Ausgang mehr als 24 Stunden lang eingeschaltet zu lassen. Dieses Beispiel zeigt ein Programm, welches den festgelegten Ausgang jeden Montag um 8:00 h einschaltet und ihn erst am Freitag um 19:00 h ausschaltet.



M8125 ist der In-Betrieb-Ausgang-Sondermerker.

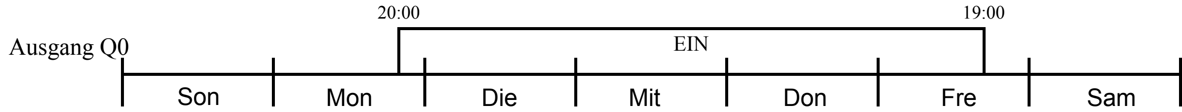
S1 (2) legt Montag fest.

S1 (28) legt Dienstag, Mittwoch und Donnerstag fest.

S1 (32) legt Freitag fest.

S2 (10000) und S3 (10000) deaktivieren den Vergleich der Stunden- und Minutendaten.

Solange der Merker M0, M1 oder M2 eingeschaltet ist, bleibt der Ausgang Q0 eingeschaltet.



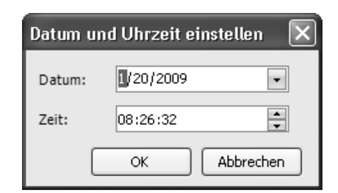
Datum/Uhrzeit mit WindLDR einstellen

Bevor das Echtzeituhrmodul zum ersten Mal verwendet wird, müssen die Datums- und Uhrzeitdaten im Echtzeituhrmodul mit der WindLDR-Software oder durch Ausführung eines Anwenderprogramms zur Übertragung der richtigen Datums- und Uhrzeitdaten aus Sondermerkern, welche der Datums-/Uhrzeitfunktion zugeordnet sind, richtig eingestellt werden. Nachdem die Datums- und Uhrzeitdaten gespeichert wurden, werden diese Daten von der Pufferbatterie im Echtzeituhrmodul gehalten.

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** und anschließend die Option **Überwachen** aus. Am Bildschirm werden die Änderungen im Überwachung-Fenster angezeigt.

2. Wählen Sie aus dem **SPS** Menü den Befehl **Status** aus. Das Dialogfeld MicroSmart SPS-Status wird angezeigt. Die aktuellen Datums- und Uhrzeitdaten werden aus dem Uhrmodul ausgelesen und im Kalenderfeld angezeigt.

3. Klicken Sie für den Kalender auf die Schaltfläche "Ändern". Das Dialogfeld “Datum und Uhrzeit einstellen” wird eingeblendet, wobei die Werte für das Datum und die Uhrzeit aus der internen Uhr des Computers ausgelesen werden.



4. Klicken Sie auf die **Pfeil-nach-unten**-Schaltfläche rechts vom **Kalender**. Daraufhin wird der Kalender angezeigt, in dem Sie das Jahr, das Monat und den Tag ändern können. Geben Sie die gewünschten neuen Werte ein oder wählen Sie diese aus.

5. Um die Stunden und Minuten zu ändern, klicken Sie auf das Feld **Zeit** und geben Sie einen neuen Wert ein, oder verwenden Sie die Auf-/Ab-Tasten. Klicken Sie nach der Eingabe der neuen Werte auf **OK**, um diese neuen Werte in das Echtzeituhrmodul zu übertragen.

Datum/Uhrzeit mit einem Anwenderprogramm einstellen

Eine andere Möglichkeit, das Datum und die Uhrzeit einzustellen, besteht darin, die Werte in speziellen Datenregistern zu speichern, welche dem Kalender und der Uhr zugeordnet sind, und den Sondermerker M8016, M8017 oder M8020 einzuschalten. Die Datenregister D8015 bis D8021 enthalten vor Ausführung eines Anwenderprogramms keine aktuellen Datums- und Uhrzeit-Werte, sondern unbekannte Werte.

Spezielle Datenregister für Datums-/Uhrzeitdaten

Datenregisternumme r	Daten	Wert	Lesen/ Schreiben	Aktualisiert
D8008	Jahr (aktuelle Daten)	0 bis 99	Nur lesen	500 ms oder eine Zykluszeit, je nachdem, welcher Wert größer ist
D8009	Monat (aktuelle Daten)	1 bis 12		
D8010	Tag (aktuelle Daten)	1 bis 31		
D8011	Wochentag (aktuelle Daten)	0 bis 6 (Hinweis)		
D8012	Stunde (aktuelle Daten)	0 bis 23		
D8013	Minute (aktuelle Daten)	0 bis 59		
D8014	Sekunde (aktuelle Daten)	0 bis 59		
D8015	Jahr (neue Daten)	0 bis 99	Nur Schreiben	Nicht aktualisiert
D8016	Monat (neue Daten)	1 bis 12		
D8017	Tag (neue Daten)	1 bis 31		
D8018	Wochentag (neue Daten)	0 bis 6 (Hinweis)		
D8019	Stunde (neue Daten)	0 bis 23		
D8020	Minute (neue Daten)	0 bis 59		
D8021	Stunde (neue Daten)	0 bis 59		

Hinweis: Der Wochentag-Wert wird sowohl für die aktuellen Daten als auch für neue Daten wie folgt zugewiesen:

0	1	2	3	4	5	6
Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag

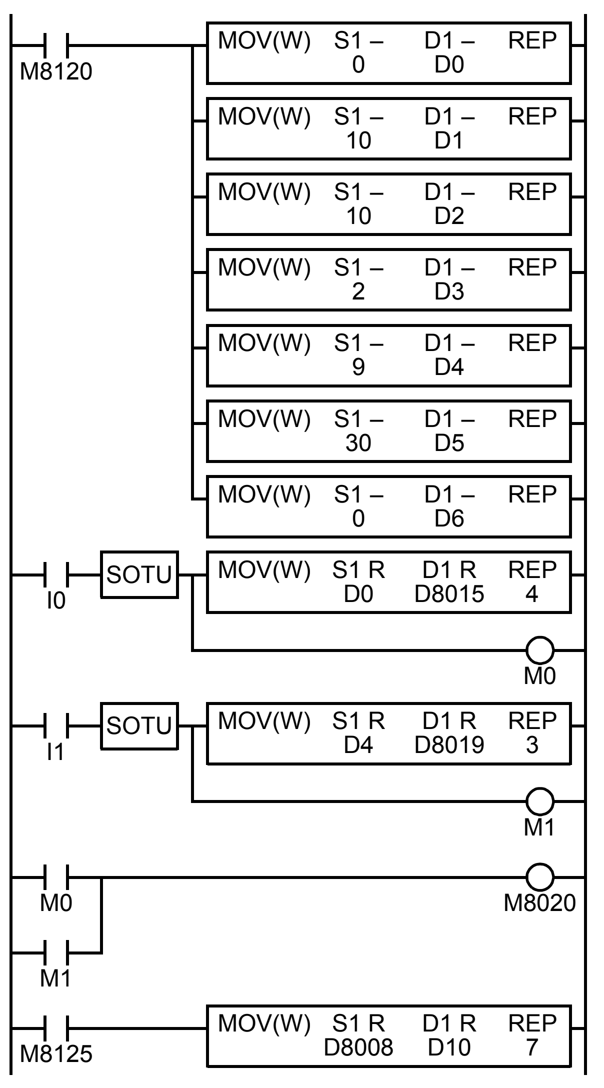
Sondermerker für Datums-/Uhrzeitdaten

M8016	Datum Schreiben-Kennbit	Wenn M8016 eingeschaltet wird, werden die in den Datenregistern D8015 bis D8018 (neue Kalenderdaten) enthaltenen Daten in das am CPU-Modul installierte Echtzeituhrmodul geschrieben.
M8017	Uhrzeit Schreiben-Kennbit	Wenn M8017 eingeschaltet wird, werden die in den Datenregistern D8019 bis D8021 (neue Uhrzeitdaten) enthaltenen Daten in das am CPU-Modul installierte Echtzeituhrmodul geschrieben.
M8020	Datum/Uhrzeit Schreiben-Kennbit	Wenn M8020 eingeschaltet wird, werden die in den Datenregistern D8015 bis D8021 (neue Kalender-/Uhrzeitdaten) enthaltenen Daten in das am CPU-Modul installierte Echtzeituhrmodul geschrieben.

Beispiel: Datum/Uhrzeit einstellen

Dieses Beispiel zeigt, wie Datum und Uhrzeit mit einem Kontaktplanprogramm eingestellt werden. Nach dem Speichern der neuen Datums- und Uhrzeitdaten in den Datenregistern D8015 bis D8021 muss der Sondermerker M8020 (Datum-/Uhrzeit Schreiben-Kennbit) eingeschaltet werden, um die neuen Datums- und

Uhrzeitdaten in das Echtzeituhrmodul zu schreiben.



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

Wenn die CPU hochfährt, speichern sieben MOV(W)-Befehle die Kalender-/Uhrzeitdaten in den Datenregistern D0 bis D6.

Wenn sich der Eingang I0 einschaltet, werden die neuen Datumsdaten (Jahr, Monat, Tag und Wochentag) in die Datenregister D8015 bis D8018 verschoben, und der Merker M0 wird für eine Zykluszeit eingeschaltet.

Wenn sich der Eingang I1 einschaltet, werden die neuen Uhrzeitdaten (Stunde, Minute und Sekunde) in die Datenregister D8019 bis D8021 verschoben, und der Merker M1 wird für eine Zykluszeit eingeschaltet.

Wenn entweder M0 oder M1 eingeschaltet ist, wird der Sondermerker M8020 für das Datum/Uhrzeitdaten-Schreiben-Kennbit eingeschaltet, um die neuen Datums-/Uhrzeitdaten in das Echtzeituhrmodul zu schreiben.

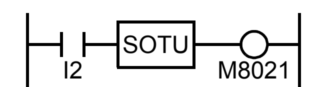
M8125 ist der In-Betrieb-Ausgang-Sondermerker.

Während die CPU läuft, verschiebt der Befehl MOV(W) die aktuellen Datums-/Uhrzeitdaten in die Datenregister D10 bis D16.

Uhrzeit mit einem Anwenderprogramm einstellen

Der Sondermerker M8021 (Uhrzeit Einstellen-Kennbit) dient zum Einstellen der Uhrzeitdaten. Wenn M8021 eingeschaltet wird, wird die Uhr auf die Sekunde eingestellt. Wenn die *Sekunden* für die aktuelle Zeit zwischen 0 und 29 liegen, werden die *Sekunden* auf 0 gesetzt, und die Minuten bleiben unverändert. Wenn die *Sekunden* für die aktuelle Zeit zwischen 30 und 59 liegen, werden die *Sekunden* auf 0 gesetzt, und die *Minuten* werden um den Wert Eins hochgezählt. M8021 dient für eine präzise Zeitnehmung, beginnend bei null Sekunden.

Beispiel: Kalender-/Uhrzeitdaten auf 0 Sekunden einstellen



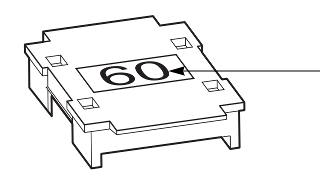
Wenn sich der Eingang I2 einschaltet, wird der Sondermerker M8021 des Uhrzeit-Einstellen-Kennbits eingeschaltet, und die Sekundenanzeige der Uhr wird eingestellt.



Genauigkeit des Echtzeituhrmoduls einstellen

Das optionale Echtzeituhrmodul (FC4A-PT1) besitzt anfänglich einen monatlichen Fehlgang von ±2 Minuten bei 25°C. Die Genauigkeit des Echtzeituhrmoduls kann mit der Echtzeituhrmoduleinstellung in den Funktionsbereicheinstellungen auf ±30 Sekunden verbessert werden.

Bestätigen Sie den am Echtzeituhrmodul angezeigten Einstellwert, bevor Sie die Echtzeituhrmoduleinstellung starten. Bei diesem Wert handelt es sich um einen Einstellparameter, der vor der Auslieferung an jedem Echtzeituhrmodul im Werk gemessen wird.

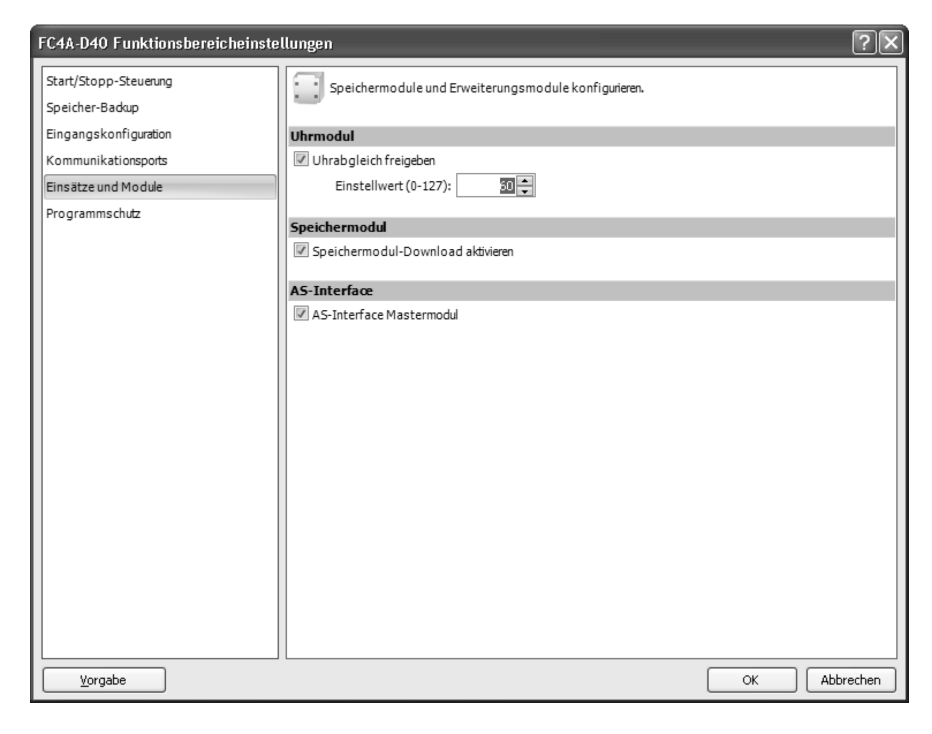


Einstellwert

Der am Echtzeituhrmodul angegebene Einstellwert wurde bei 25°C gemessen, um größtmögliche Genauigkeit zu erzielen. Wenn Sie das Echtzeituhrmodul bei anderen Temperaturen verwenden, kann die Genauigkeit des Echtzeituhrmoduls geringfügig beeinträchtigt werden.

Programmierung in WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Start-Stopp-Steuerung**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Start-Stopp-Steuerung öffnet sich.



2. Klicken Sie auf das Kontrollfeld, um die Echtzeituhrmoduleinstellung zu aktivieren, und geben Sie den am Echtzeituhrmodul vorhandenen Einstellwert in das Feld Einstellwert ein.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

4. Laden Sie das Anwenderprogramm in das CPU-Modul. Schalten Sie danach das CPU-Modul aus und wieder ein.

Pufferungszeit des Echtzeituhrmoduls

Die Daten des Echtzeituhrmoduls werden von einer Lithiumbatterie gepuffert, die im Echtzeituhrmodul selbst enthalten ist und die Daten bei 25°C etwa 30 Tage lang speichert. Wenn das CPU-Modul während dieser Zeit nicht eingeschaltet wird, werden die Uhrdaten auf die folgenden Werte initialisiert.

Datum: 00/01/01
Uhrzeit: 0:00:00 AM



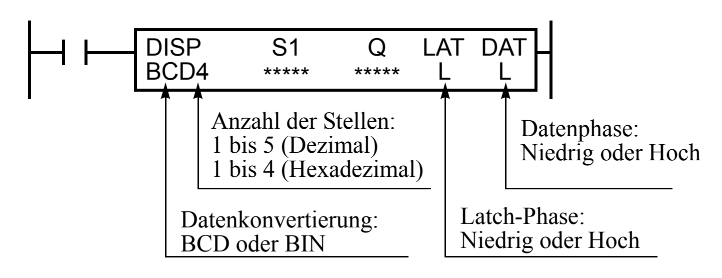
16: SCHNITTSTELLENBEFEHLE

Einleitung

Der DISP-Befehl (Display) wird verwendet, um 1 bis 5 Stellen der Zeit-/Zähler-Istwerte und Datenregister-Daten auf 7-teiligen Displayeinheiten anzuzeigen.

Der DGRD-Befehl (Digital lesen) dient zum Einlesen von 1 bis 5 Stellen der Digitalschaltereinstellungen in ein Datenregister. Dieser Befehl kann verwendet werden, um Sollwerte für Zeitgeber und Zähler mit Hilfe von Digitalschaltern zu ändern.

DISP (Display)



Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch den Quelloperanden S1 festgelegten Daten auf Ausgänge oder Merker gesetzt, die durch den Operanden Q festgelegt werden. Dieser Befehle dient zur Ausgabe von 7-Segment-Daten an Anzeigegeräte.

In einem Anwenderprogramm können acht DISP-Befehle verwendet werden.

Die Anzeigedaten können zwischen 0 und 65535 (FFFFh) liegen.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	X	X	X

Hinweis: Der DISP-Befehl erfordert Relaisausgangsklemmen. Wenn das kompakte CPU-Modul FC4A-C24R2 oder FC4A-C24R2C mit 24 E/As verwendet wird, muss ein Relaisausgangsmodul angeschlossen werden.

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Anzuzeigende Daten	—	—	—	—	X	X	X	—	—
Q (Ausgang)	Erste Ausgangsnummer zum Anzeigen der Daten	—	X	▲	—	—	—	—	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als Q festgelegt werden. Sondermerker können nicht als Q festgelegt werden.
Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als S1 verwendet wird, wird der Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC) ausgelesen.

Datenkonvertierung

BCD: Zum Anschließen von BCD (dezimalen) Display-Geräten
BIN: Zum Anschließen von BIN (hexadezimalen) Display-Geräten

Latch-Phase und Datenphase

Wählen Sie die Latch- und Datenphase für die Anzeigegeräte aus und berücksichtigen Sie dabei den NPN- oder PNP-Ausgang des Ausgangsmoduls.

Ausgänge

Die Anzahl der erforderlichen Ausgänge beträgt 4 plus der Anzahl der anzuzeigenden Stellen. Wenn 4 Stellen angezeigt werden, wobei der Ausgang Q0 als erste Ausgangsnummer festgelegt ist, müssen 8 aufeinanderfolgende Ausgänge beginnend von Q0 bis Q7 reserviert werden.

Display-Verarbeitungszeit

Für die Anzeige einer Datenstelle werden 3 Zykluszeiten benötigt, nachdem der Eingang zum DISP-Befehl eingeschaltet wurde. Halten Sie den Eingang zum DISP-Befehl so lange wie unten dargestellt, damit alle Stellen der Anzeigedaten verarbeitet werden können.

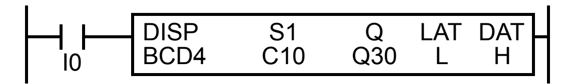
Display-Verarbeitungszeit

3 Zykluszeiten × Anzahl der Stellen

Wenn die Zykluszeit weniger als 2 ms beträgt, können die Daten nicht korrekt angezeigt werden. Wenn die Zykluszeit zu kurz ist, um eine normale Darstellung zu gewährleisten, muss ein Wert von 3 oder mehr (in ms) im Datenregister D8022 gesetzt werden (konstanter Zykluszeit-Sollwert). Siehe Seite 5-30.

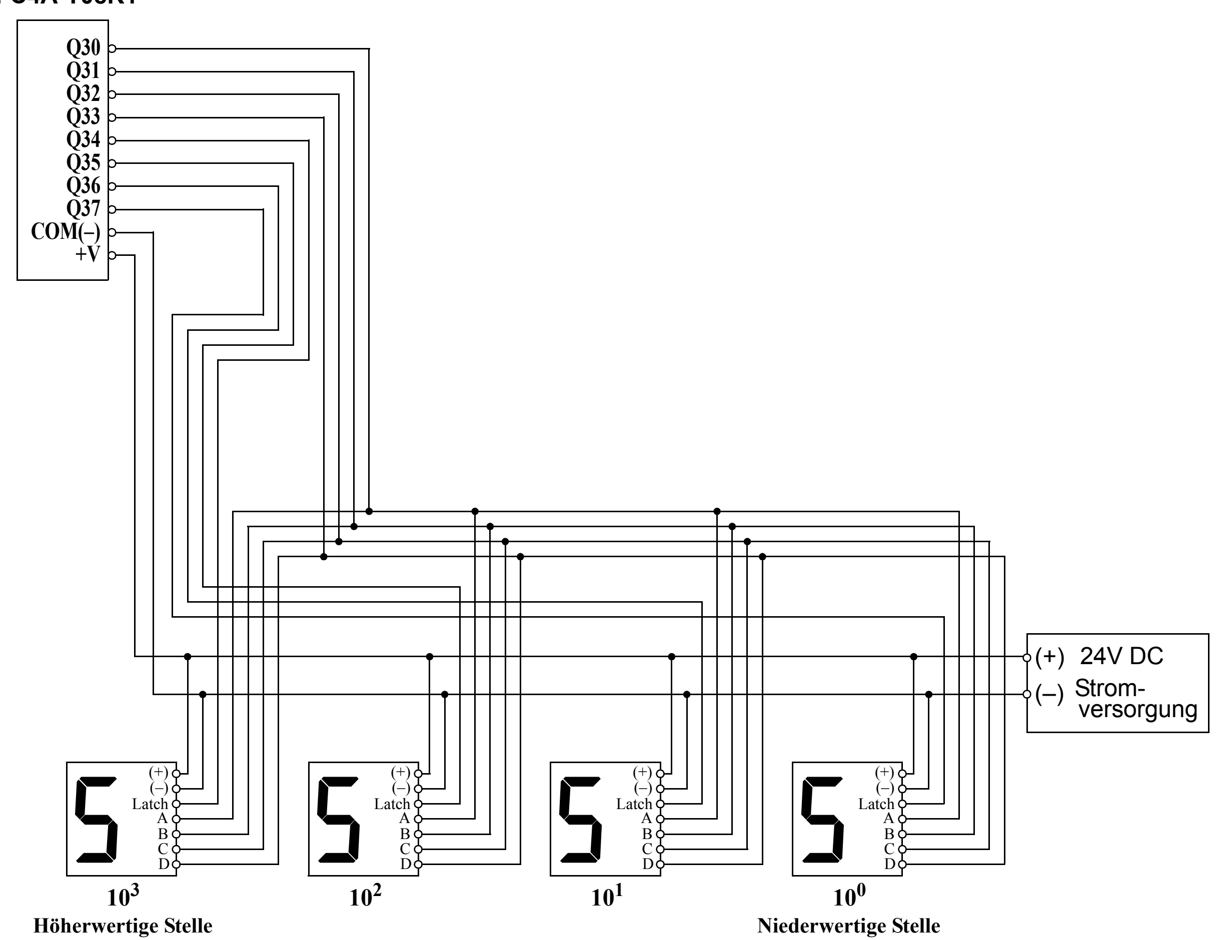
Beispiel: DISP

Das folgende Beispiel zeigt ein Programm zur Darstellung des 4-stelligen Istwertes des Zählers CNT10 auf 7-stelligen Anzeigegeräten (IDECs DD3S-F31N), die am Transistor-NPN-Ausgangsmodul angeschlossen sind.



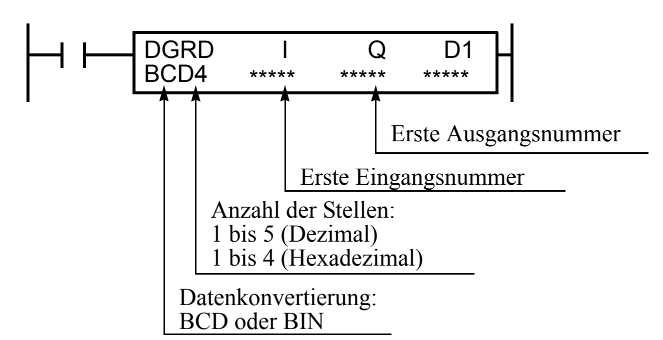
Wenn der Eingang I0 eingeschaltet ist, wird der 4-stellige Istwert des Zählers C10 an den 7-stelligen digitalen Displayeinheiten angezeigt.

Ausgangsschaltplan





DGRD (Einlesen digitaler Schalter)



Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch die Operanden I und Q festgelegten Daten in ein durch den Zieloperanden D1 festgelegtes Datenregister gesetzt.

Dieser Befehl kann verwendet werden, um Sollwerte für Zeitfunktions- und Zähler-Befehle mit Hilfe von Digitalschaltern zu ändern. Die Daten, die mit diesem Befehl gelesen werden können, liegen zwischen 0 bis 65535 (5 Stellen) oder FFFFh.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	X	X	X

Hinweis: Der DGRD-Befehl erfordert Relaisausgangsklemmen. Wenn das kompakte CPU-Modul FC4A-C24R2 oder FC4A-C24R2C mit 24 E/As verwendet wird, muss ein Relaisausgangsmodul angeschlossen werden.

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
I	Erste zu lesende Eingangsnummer	X	—	—	—	—	—	—	—	—
Q	Erste Ausgangsnummer für Stellenauswahl	—	X	—	—	—	—	—	—	—
D1 (Ziel 1)	Ziel zum Speichern der Ergebnisse	—	—	—	—	—	—	X	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

Der DGRD-Befehl kann höchstens den Wert 65535 (5 Stellen) lesen. Wenn die Anzahl der Stellen auf 5 gesetzt ist und der ausgelesene Wert größer ist als 65535, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) eingeschaltet werden.

Hinweis: Der DGRD-Befehl kann bis zu 16 Mal in einem Anwenderprogramm verwendet werden. Beim Übertragen eines Programms zur CPU, das mehr als 16 DGRD-Befehle enthält, tritt ein Anwenderprogramm-Syntaxfehler auf, und die Fehler-LED (ERR) schaltet sich ein. Das Anwenderprogramm kann in diesem Fall nicht ausgeführt werden.

Datenkonvertierung

BCD:Für den Anschluss von BCD (dezimalen) Digitalschaltern
BIN:Für den Anschluss von BIN (hexadezimalen) Digitalschaltern

Eingänge

Die Eingänge werden zum Auslesen der Daten aus den Digitalschaltern verwendet. Es werden immer 4 Eingänge benötigt. Vier Eingänge müssen beginnend bei der durch den Operanden I festgelegten Eingangsnummer reserviert sein. Wenn zum Beispiel der Eingang I0 als Operand I festgelegt ist, werden die Eingänge I0 bis I3 verwendet.

Ausgänge

Ausgänge werden verwendet, um die zu lesenden Stellen auszuwählen. Die Anzahl der erforderlichen Ausgänge entspricht der Anzahl der zu lesenden Stellen. Wenn maximal 5 Digitalschalter angeschlossen werden, müssen 5 aufeinanderfolgende Ausgänge reserviert werden, und zwar beginnend bei der durch den Operanden Q festgelegten Ausgangsnummer. Wenn zum Beispiel der Ausgang Q0 als Operand Q festgelegt ist, um 3 Stellen zu lesen, werden die Ausgänge Q0 bis Q2 verwendet.

Lesezeit für Digitalschalter-Daten

Zum Einlesen von Digitalschalter-Daten wird die folgende Zeit benötigt, nachdem der Eingang zum DGRD-Befehl eingeschaltet wurde. Halten Sie den Eingang zum DGRD-Befehl für die unten angezeigte Zeitdauer, um die Digitalschalter-Daten einzulesen. Wenn zum Beispiel Daten von 5 Digitalschaltern in den Zieloperanden

eingelesen werden, sind 14 Zykluszeiten erforderlich.

Lesezeit für Digitalschalter-Daten
2 Zykluszeiten × (Anzahl der Stellen + 2)

Zykluszeit einstellen

Der DGRD-Befehl erfordert eine Zykluszeit, die länger ist als die Filterzeit plus 6 ms.

Mindestens erforderliche Zykluszeit
(Zykluszeit) ≥ (Filterzeit) + 6 ms

Die Filterzeit hängt, wie unten dargestellt, von der verwendeten Eingangsklemme ab.

Eingangsklemmen	Filterzeit
I0 bis I7 bei CPU-Modulen	In den Funktionsbereicheinstellungen ausgewählter Filterwert (Vorgabe 3 ms) Siehe Eingangsfilter auf Seite 5-27.
I10 bis I15 bei CPU-Modulen (außer bei modularer Steuerung mit 40 E/As)	3 ms (fixiert)
I10 bis I27 bei modularer Steuerung mit 40 E/As	4 ms (fixiert)
Eingänge an Erweiterungseingangsmodulen	4 ms (fixiert)

Wenn die aktuelle Zykluszeit zu kurz für die Ausführung des DGRD-Befehls ist, müssen Sie die konstante Abfragefunktion verwenden. Wenn die Eingangsfilterzeit auf 3 ms gesetzt ist, müssen Sie einen Wert von 9 oder höher (in ms) in den Sondermerker D8022 setzen (Sollwert für konstante Zykluszeit). Siehe Seite 5-30. Wenn die Eingangsfilterzeit verändert wird, müssen Sie einen entsprechenden Wert in D8022 setzen, um sicherzustellen, dass die oben dargestellte mindestens erforderliche Zykluszeit verfügbar ist.

Beispiel: DGRD

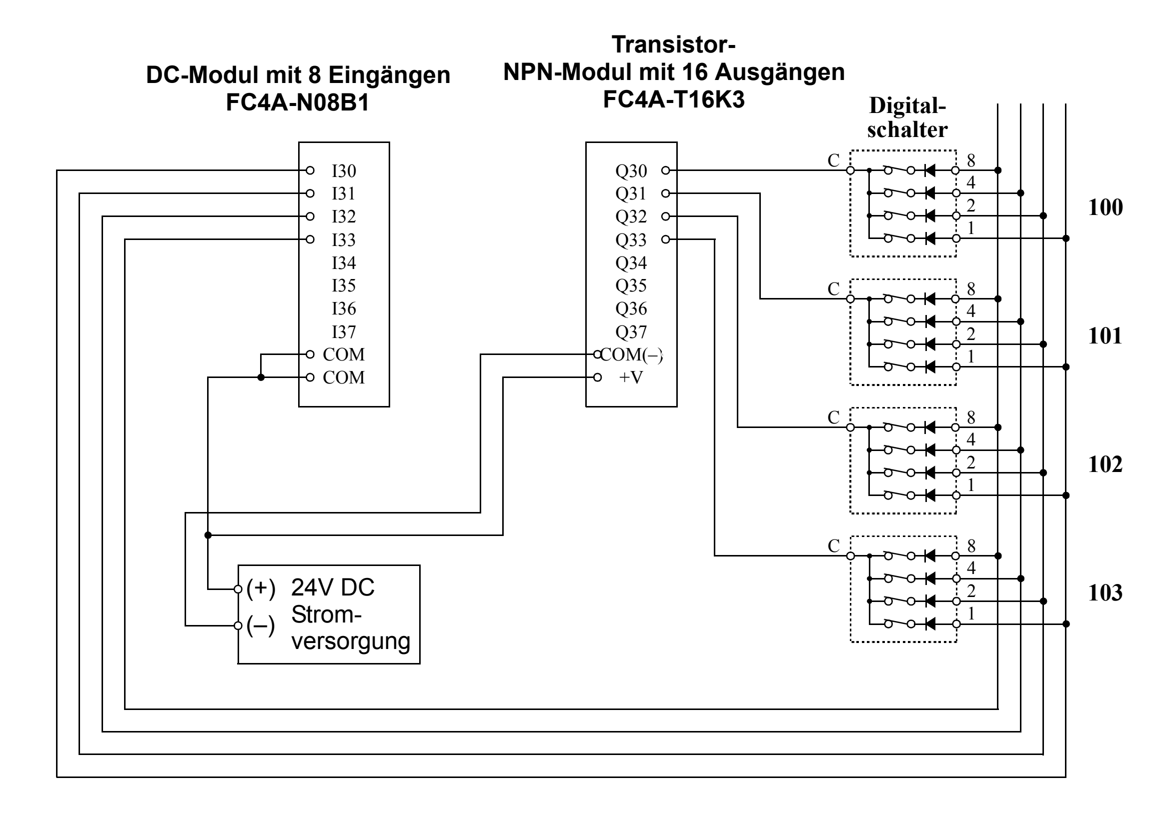
Das folgende Beispiel zeigt ein Programm zum Auslesen von Daten aus vier Digitalschaltern (IDECs DFBN-031D-B) in ein Datenregister im CPU-Modul mit Hilfe eines DC-Moduls mit 8 Eingängen und eines Transistor-NPN-Moduls mit 16 Ausgängen.

	DGRD	I	Q	D1
I5	BCD4	I30	Q30	D10

Wenn der Eingang I5 eingeschaltet ist, wird der 4-stellige Wert von den BCD-Digitalschaltern in das Datenregister D10 eingelesen.



E/A-Schaltplan





17: ANWENDERKOMMUNIKATIONSBEFEHLE

Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die Anwenderkommunikationsfunktionen für die Kommunikation zwischen dem MicroSmart -Modul und externen Geräten über einen RS232C Port. Das MicroSmart-Modul verwendet Anwenderkommunikationsbefehle zum Senden und Empfangen von Kommunikationssignalen zu und von externen Geräten.

Upgrade-Informationen

Die geeigneten CPU-Module und Systemprogrammversionen sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Wie Sie die Systemprogrammversion eines CPU-Moduls herausfinden können, ist auf Seite 28-1 beschrieben.

CPU-Modul	Kompakt-Typ			Schmaler Typ	
	FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C	FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C	FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1 FC4A-D40K3 FC4A-D40S3
Kompatibilität mit RS485-Anwenderkommunikation **BCC-Upgrade Anwenderkommunikation** (ADD-2Comp, Modbus ASCII und Modbus RTU)	—	204 oder höher	204 oder höher	204 oder höher	202 oder höher

Mit Hilfe der RS485 Anwenderkommunikation kann das MicroSmart CPU-Modul mit bis zu 31 RS485-Geräten kommunizieren.

Die verbesserten CPU-Module können die drei neuen Berechnungsformeln ADD-2comp, Modbus ASCII und Modbus RTU für die Sendebefehle TXD1 und TXD2 sowie für die Empfangsbefehle RXD1 und RXD2 verwenden. Für die Programmierung der neuen BCC verwenden Sie bitte WindLDR ab Version 4.40. Berechnungsbeispiele finden Sie auf Seite 17-42.

Neue Formeln für die BCC-Berechnung

BCC-Name	Festlegung
ADD-2comp	Addiert die Zeichen im Bereich vom Startpunkt der BCC-Berechnung bis zum Byte unmittelbar vor dem BCC-Wert. Anschließend wird das Ergebnis bitweise invertiert und die Zahl 1 addiert
Modbus ASCII	Für die Berechnung des BCC-Werts wird der LRC-Wert (Längs-Redundanzprüfung) im Bereich von der Startposition der BCC-Berechnung bis zum Byte unmittelbar vor dem BCC-Wert verwendet.
Modbus RTU	Für die Berechnung des BCC-Werts wird der CRC-16-Wert (zyklische Blockprüfung) im Bereich von der Startposition der BCC-Berechnung bis zum Byte unmittelbar vor dem BCC-Wert verwendet. Das Polynomergebnis lautet: $X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$.

Überblick über die Anwenderkommunikation

Der Anwenderkommunikationsmodus dient zum Anschluss der MicroSmart an ein RS232C-Kommunikationsgerät, wie zum Beispiel einen Computer, ein Modem, einen Drucker oder einen Strichcodeleser.

Die kompakte Steuerung vom Typ 10-E/A besitzt nur einen RS232C-Port. Die Steuerungen mit 16 bzw. 24 E/As sind standardmäßig mit einem RS232C Port und einem Port 2 Anschluss ausgestattet. Durch den Einbau eines optionalen RS232C-Kommunikationsadapters (FC4A-PC1) am Port 2 Anschluss können die Steuerungen mit 16 bzw. 24 E/As gleichzeitig mit zwei verschiedenen externen Geräten kommunizieren.

Jede modulare Steuerung besitzt einen RS232C Port. An jeder modularen Steuerung kann wahlweise ein RS232C Kommunikationsmodul installiert werden, so dass der Port 2 für eine zusätzliche RS232C-Kommunikation genutzt werden kann. Wenn ein MMI-Basismodul an einer modularen Steuerung angeschlossen ist, kann ein RS232C-Kommunikationsadapter am Port 2 Anschluss des MMI-Basismoduls installiert werden.

Die Sende- und Empfangsbefehle der Anwenderkommunikation können so programmiert werden, dass sie mit dem Kommunikationsprotokoll des Gerätes, mit dem die Kommunikation stattfinden soll, übereinstimmen. Die Möglichkeit einer Kommunikation mit Hilfe des Anwenderkommunikationsmodus kann unter Bezugnahme auf die unten beschriebenen Spezifikationen des Kommunikationsmodus bestimmt werden.

Technische Daten des Anwender-Kommunikationsmodus

Typ	RS232C Anwenderkommunikation	RS485 Anwenderkommunikation
Kommunikationsport	Port 1 und Port 2	Port 2
Anzahl der angeschlossenen Geräte	1 pro Port	max. 31
Normen	EIA RS232C	EIA RS485
Baudrate	1200, 2400, 4800, 9600, 19200 bps	
Datenbits	7 oder 8 Bits	
Parität	Ungerade, Gerade, Keine	
Stopp-Bits	1 oder 2 Bits	
Zeitüberschreitung beim Empfangen	10 bis 2540 ms (10-ms Stufen) oder nichts (Zeitüberschreitung beim Empfangen wird deaktiviert, wenn 2550 ms ausgewählt sind.) Die Zeitüberschreitung beim Empfangen ist bei Verwendung von RXD1/RXD2-Befehlen wirksam.	
Kommunikationsverfahren	Run-Stop-Synchronisation, Halbduplex	
Maximale Kabellänge	2,4 m	200 m
Maximale Sendedaten	200 Bytes	
Maximale Empfangsdaten	200 Bytes	
BCC-Berechnung	XOR, ADD, ADD-2comp *, Modbus ASCII *, Modbus RTU *	

Hinweis * : Für die Verwendung dieser BCC-Berechnungsformeln wird WindLDR ab Version 4.0 benötigt.



RS232C-Geräte über RS232C Port 1 oder 2 anschließen

Wenn Port 2 für bei einer kompakten Steuerung mit 16 oder 24 E/As für die RS232C Kommunikation verwendet wird, müssen Sie einen RS232C Kommunikationsadapter (FC4A-PC1) an den Port 2 Stecker anschließen.

Wenn der Port 2 bei einer modularen Steuerung für die RS232C Kommunikation verwendet wird, müssen Sie das RS232C Kommunikationsmodul (FC4A-HPC1) neben der Steuerung befestigen.

Wenn Sie den Port 2 an einer modularen Steuerung zusammen mit einem MMI-Modul für die RS232C-Kommunikation verwenden, müssen Sie den RS232C-Kommunikationsadapter (FC4A-PC1) am Port 2 Anschluss des MMI-Basismoduls installieren.

Zum Anschließen eines Gerätes mit einem RS232C-Kommunikationsport am RS232C Port 1 oder 2 des MicroSmart CPU-Moduls verwenden Sie das Anwenderkommunikationskabel 1C (FC2A-KP1C). Ein Ende des Anwenderkommunikationskabels 1C besitzt keinen Stecker, sondern kann vom Kunden selbst mit einer entsprechenden Steckverbindung ausgestattet werden, um den Anschluss an den RS232C Port zu ermöglichen. Siehe Abbildung auf Seite 17-4.

Einrichtung eines RS232C Anwenderkommunikationssystems

Schließen Sie am offenen Ende einen entsprechenden Stecker an und beachten Sie dabei die unten gezeigte Steckerbelegung.

RS232C Gerät

Zum RS232C Port

Anwenderkommunikationskabel 1C
FC2A-KP1C
2,4 m lang

Zu Port 1 (RS232C)

Zu Port 2

RS232C Kommunikationsadapter
FC4A-PC1

Zu Port 1 (RS232C)

Zu Port 2

RS232C Kommunikationsmodul
FC4A-HPC1

Zu Port 1 (RS232C)

Zu Port 2

RS232C Kommunikationsadapter
FC4A-PC1

MMI-Basismodul
FC4A-HPH1

Steckerbelegung

Signalrichtung

Stift	Port 1	Port 2	AWG-Nr.	Farbe
1	NC (kein Anschluss)	RTS (Sendeanforderung)	28 Verdrillt	Schwarz
2	NC (kein Anschluss)	DTR (Datenendgerät bereit)	28	Gelb
3	TXD (Daten Senden)	TXD (Daten Senden)	28	Blau
4	RXD (Daten Empfangen)	RXD (Daten Empfangen)	28	Grün
5	NC (kein Anschluss)	DSR (Datensatz bereit)	28	Braun
6	CMSW (Kommunikationsschalter)	SG (Signalerde)	28	Grau
7	SG (Signalerde)	SG (Signalerde)	26 Verdrillt	Rot
8	NC (kein Anschluss)	NC (kein Anschluss)	26	Weiß
Gehäuse	—	—	—	Abschirmung

Hinweis: Bei der Herstellung eines Kabels für den Port 1 ist zu beachten, dass die Stifte 6 und 7 offen bleiben müssen. Wenn die Stifte 6 und 7 miteinander verbunden werden, ist keine Anwenderkommunikation möglich.



Anschließen eines RS485-Gerätes an den RS485-Port 2

Verbesserte CPU-Module schmaler Bauart können die RS485-Funktion verwenden. Mit der RS485 Anwenderkommunikation können bis zu 31 RS485-Geräte an das MicroSmart CPU-Modul angeschlossen werden.

Wenn der Port 2 bei einem schmalen CPU-Modul für die RS485-Kommunikation verwendet wird, müssen Sie das RS485-Kommunikationsmodul (FC4A-HPC3) neben dem CPU-Modul befestigen.

Wenn Sie den Port 2 an einem schmalen CPU-Modul zusammen mit einem MMI-Modul für die RS485-Kommunikation verwenden, müssen Sie den RS485-Kommunikationsadapter (FC4A-PC3) am Port 2 Stecker des MMI-Basismoduls (FC4A-HPH1) installieren.

Schließen Sie RS485-Geräte wie unten gezeigt mit einer abgeschirmten, verdrillten Zweidrahtleitung an den RS485-Klemmen A, B und SG von Port 2 am MicroSmart CPU-Modul an. Die Gesamtlänge der Zweidrahtleitung für die RS485-Verbindung darf bis zu 200 Meter betragen.

Einrichtung eines RS485 Anwenderkommunikationssystems

Port 2
RS485 Kommunikationsadapter
FC4A-PC3

MMI-Basismodul
FC4A-HPH1

max. 31 Geräte

RS485-Gerät

RS485-Gerät

RS485-Gerät

Abgeschirmte verdrillte Zweidrahtleitung
max. 200 Meter
Kerndraht 0,3 mm^2

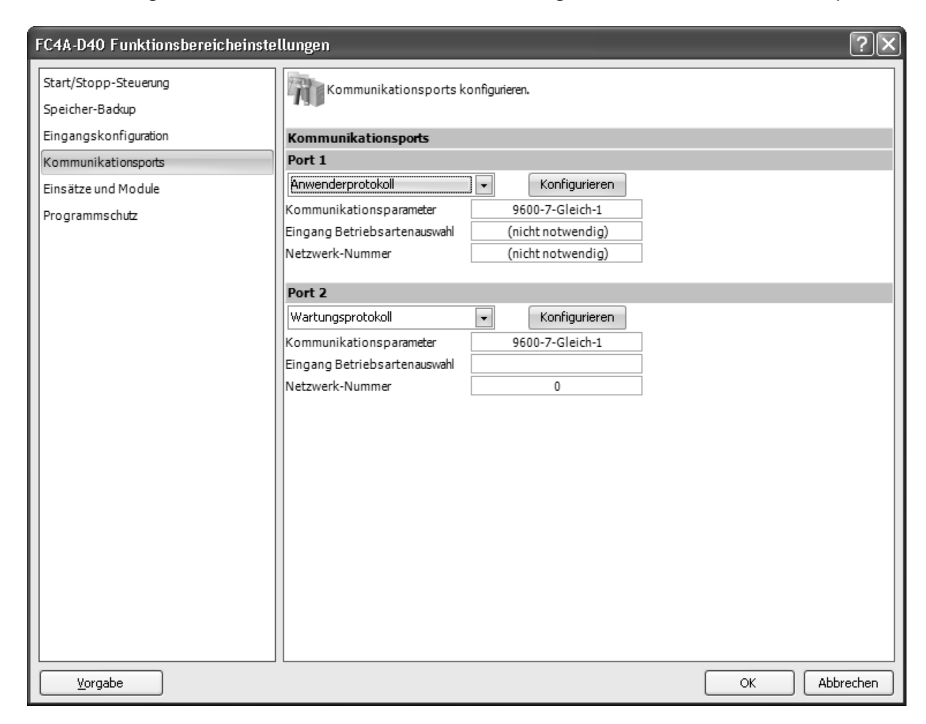
Port 2
RS485 Kommunikationsmodul
FC4A-HPC3

Programmierung in WindLDR

Wenn die Anwenderkommunikationsfunktion für die Kommunikation mit einem externen RS232C- oder RS485-Gerät verwendet wird, müssen die Kommunikationsparameter für die MicroSmart an jene des externen Gerätes angepasst werden.

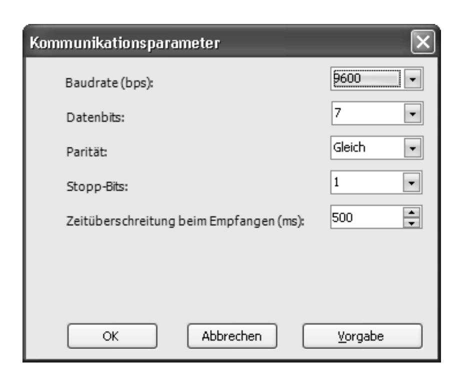
Hinweis: Da die Kommunikationseinstellungen in den Funktionsbereicheinstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart Steuerung geladen werden, nachdem Änderungen an diesen Einstellungen vorgenommen wurden.

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Komm.-ports**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Kommunikationsports öffnet sich.



2. Wählen Sie in der Pulldown-Liste "Kommunikationsmodus" für Port 1 bis Port 2 das **Anwenderprotokoll**. (Klicken Sie auf **Konfigurieren**, wenn Sie ältere Einstellungen ändern möchten.)

Das Dialogfenster Kommunikationsparameter wird geöffnet.



Wenn im Feld Zeitüberschreitung beim Empfangen der Wert **2550 ms** ausgewählt wird, ist die Funktion “Zeitüberschreitung beim Empfangen” deaktiviert.

3. Stellen Sie die Kommunikationsparameter auf die selben Werte ein wie beim Gerät, mit dem die Kommunikation hergestellt werden soll.

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

TXD1 (Senden 1)



Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch S1 festgelegten Daten in ein bestimmtes Format konvertiert und über den Port 1 zu einem entfernten End-gerät mit einem RS-2323C-Port gesendet.

Geeignete Steuerungen

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

TXD2 (Senden 2)



Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch S1 festgelegten Daten in ein bestimmtes Format konvertiert und über den Port 2 zu einem entfernten Endgerät mit einem RS-2323C-Port gesendet.

Geeignete Steuerungen

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstant e	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Daten senden	—	—	—	—	—	—	X	X	—
D1 (Ziel 1)	Ausgang für Sendeabschluss	—	X	▲	—	—	—	—	—	—
D2 (Ziel 2)	Sendestatusregister	—	—	—	—	—	—	X	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.

Die durch den Operanden S1 festgelegten Sendedaten können einen Umfang von maximal 200 Byte aufweisen.

Nach Abschluss der Übertragung wird ein vom Operanden D1 festgelegter Ausgang oder Merker eingeschaltet.

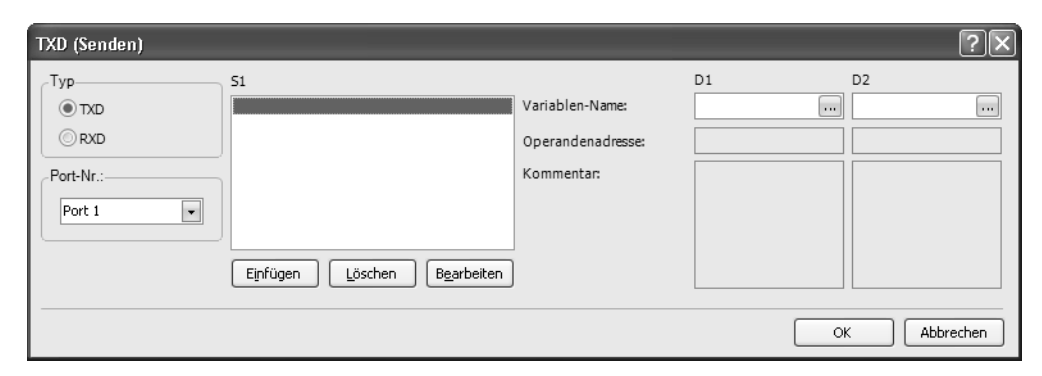
Ziel 2 belegt zwei aufeinanderfolgende Datenregister ab dem durch D2 festgelegten Operanden. Das durch D0 bis D1298 oder D2000 bis D7998 festgelegte Sendestatus-Datenregister speichert den Sendestatus und die Fehlercodes. Das nächste Datenregister speichert die gezählten Bytes der gesendete Daten. Die selben Datenregister können nicht als Sendestatus-Register für TXD1/TXD2-Befehle und als Empfangsstatus-Register für RXD1/RXD2-Befehle verwendet werden.

Die TXD1/TXD2-Befehle können in einem Interruptprogramm nicht verwendet werden. Bei Verwendung kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) am CPU-Modul eingeschaltet werden.

Vorsichtsmaßnahmen beim Programmieren von TXD-Befehlen

- Das MicroSmart-Modul besitzt jeweils fünf Formatierbereiche für die Ausführung der TXD1 und TXD2 Befehle. Dies bedeutet, dass jeweils fünf TXD1 und fünf TXD2 Befehle gleichzeitig ausgeführt werden können. Wenn mehr als fünf TXD1- oder TXD2-Befehle gleichzeitig eingeschaltet werden, wird ein Fehlercode in das durch den Operanden D2 festgelegte Sendestatus-Datenregister in jenem überzähligen TXD-Befehl gesetzt, der nicht ausgeführt werden kann.
- Wenn der Eingang für einen TXD-Befehl eingeschaltet wird, während gerade ein anderer TXD-Befehl ausgeführt wird, wird der nachfolgende TXD-Befehl 2 Zykluszeiten nach Ausführung des vorhergehenden TXD-Befehls ausgeführt.
- Da TXD-Befehle in jeder Zykluszeit bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt werden, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.

Dialogfeld "Sendebefehle für Anwenderkommunikation" in WindLDR



Optionen und Operanden im Sendebefehl-Dialogfeld

Typ	**TXD**	Sendebefehl
	RXD	Empfangsbefehl
Port	**Port 1**	Senden-Anwenderkommunikation über Port 1 (TXD1)
	Port 2	Senden-Anwenderkommunikation über Port 2 (TXD2)
S1	**Quelle 1**	Geben Sie die zu sendenden Daten in diesen Bereich ein. Bei den Sendedaten kann es sich um konstante Werte (Zeichen oder Hexadezimal), Datenregister oder BCC (Blockprüfzeichen) handeln.
D1	**Ziel 1**	Beim Ausgang für den Sendeabschluss kann es sich um einen Ausgang oder einen Merker handeln.
D2	**Ziel 2**	Bei dem Sendestatusregister kann es sich um ein Datenregister zwischen D0 und D1298 oder zwischen D2000 und D7998 handeln. Das nächste Datenregister speichert die gezählten Bytes der gesendete Daten.

Sendedaten

Die Sendedaten werden durch den Quelloperanden S1 mit Hilfe von Konstantenwerten oder Datenregistern festgelegt. Der BCC-Code kann auch automatisch berechnet und an die Sendedaten angehängt werden. Ein TXD-Befehl kann maximal 200 Bytes an Daten senden.

S1 (Quelle 1)

Sendedaten	Operand	Konvertierungstyp	Sendestellen (Bytes)	Wieder-holen	BCC-Berechnung	Berechnung Startposition
Konstante	00h-7Fh (FFh)	Keine Konvertierung	1	—	—	—
Datenregister	D0 - D1299 D2000-D7999	A: Binär nach ASCII B: BCD nach ASCII –: Keine Konvertierung	1-4 1-5 1-2	1-99	—	—
BCC	—	A: Binär nach ASCII –: Keine Konvertierung	1-2	—	X: XOR A: ADD C: Add-2comp M:Modbus ASCII M:Modbus RTU	1-15



Konstante als S1 festlegen

Wenn ein Konstantenwert als Quelloperand S1 festgelegt wird, werden Ein-Byte-Daten ohne Konvertierung gesendet. Der gültige Wert für die Sendedaten hängt von den Datenbits ab, die im Dialogfeld Kommunikationsparameter ausgewählt werden. Der Aufruf dieses Dialogfelds erfolgt über **Konfigurieren** > **Funktionsbereich-Einstellungen** > **Kommunikation**, gefolgt durch Auswahl von **Anwenderprotokoll** im Listenfeld Port 1 oder Port 2 und durch Anklicken der Schaltfläche **Konfigurieren**. Wenn 7 Datenbits ausgewählt wurden, erfolgt die Übertragung von 00h bis 7Fh. Wenn 8 Datenbits ausgewählt wurden, erfolgt die Übertragung von 00h bis FFh. Konstantenwerte werden als Zeichen oder in hexadezimaler Schreibweise in die Quelldaten eingegeben.

Konstante (Zeichen)

Jedes auf der Computertastatur verfügbare Zeichen kann eingegeben werden. Ein Zeichen ist jeweils ein Byte.

Konstante (Hexadezimal)

Verwenden Sie diese Möglichkeit, um den Hexadezimalcode eines beliebigen ASCII-Zeichens einzugeben. ASCII-Steuercodes NUL (00h) bis US (1Fh) können ebenfalls mit dieser Option eingegeben werden.

Beispiel:

Das folgende Beispiel zeigt zwei Methoden für die Eingabe von 3-Byte ASCII Daten “1” (31h), “2” (32h), “3” (33h).

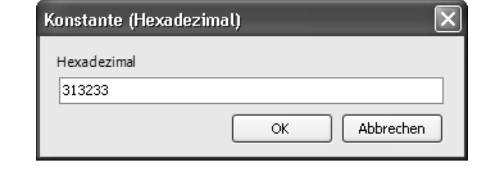
(1) Konstante (Zeichen)





(2) Konstante (Hexadezimal)





Datenregister als S1 festlegen

Wenn ein Datenregister als Quelloperand S1 festgelegt wird, müssen auch der Konvertierungstyp und die Sendestellen festgelegt werden. Die im festgelegten Datenregister gespeicherten Daten werden konvertiert, und eine angegebene Anzahl an Stellen der sich daraus ergebenden Daten wird gesendet. Als Konvertierungstypen stehen zur Auswahl: Binär-nach-ASCII, BCD-nach-ASCII, und Keine Konvertierung.

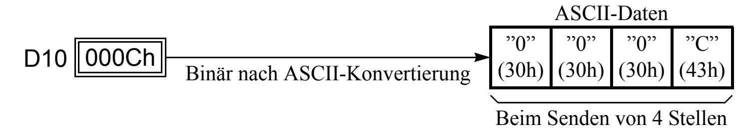
Wenn eine Wiederholung festgelegt wurde, werden Daten so vieler Datenregister gesendet, wie Wiederholungszyklen angegeben wurden, wobei beim festgelegten Datenregister begonnen wird. Es können bis zu 99 Wiederholungszyklen programmiert werden.

Konvertierungstyp

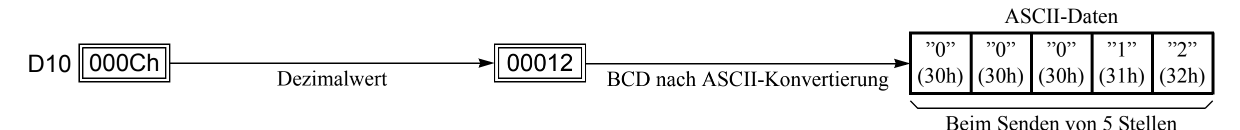
Die Sendedaten werden gemäß dem festgelegten Konvertierungstyp wie im folgenden beschrieben konvertiert:

Beispiel:D10 speichert 000Ch (12)

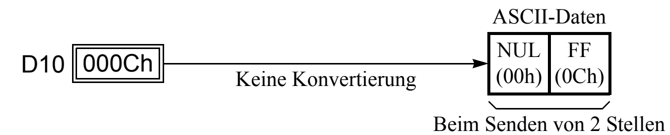
(1) Binär-nach-ASCII Konvertierung



(2) BCD-nach-ASCII Konvertierung



(3) Keine Konvertierung

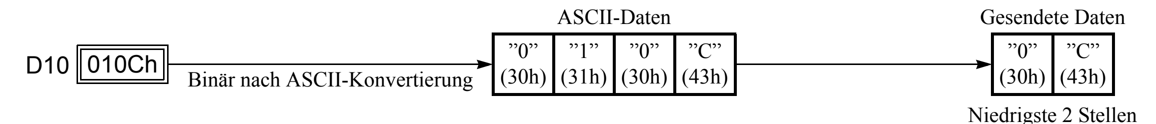


Sendestellen (Bytes)

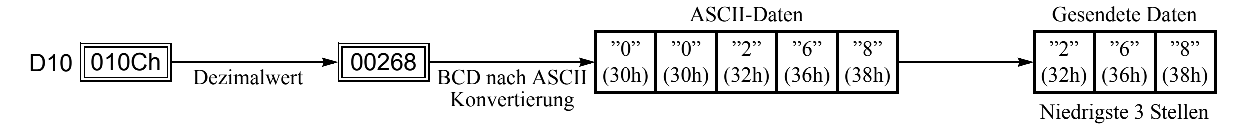
Nach der Konvertierung werden die Sendedaten in den angegebenen Stellen herausgenommen. Die zur Auswahl stehenden Stellen hängen vom ausgewählten Konvertierungstyp ab.

Beispiel:D10 speichert 010Ch (268)

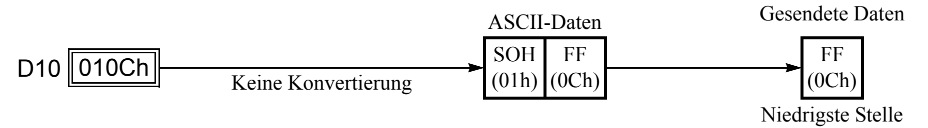
(1) Binär-nach-ASCII Konvertierung, Sendestellen = 2



(2) BCD-nach-ASCII Konvertierung, Sendestellen = 3



(3) Keine Konvertierung, Sendestellen = 1



Wiederholungszyklen

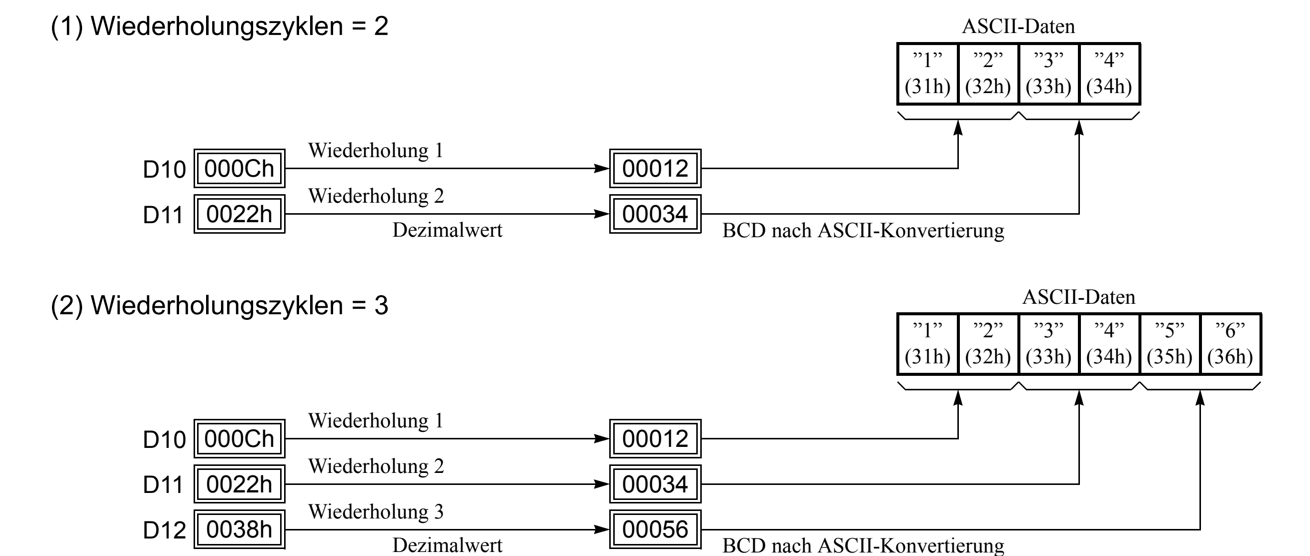
Wenn für ein Datenregister ein Wiederholungsbefehl gesetzt wurde, werden so viele aufeinanderfolgende Datenregister, wie Wiederholungszyklen vorhanden sind, für die Sendedaten im selben Konvertierungstyp und den selben Sendestellen verwendet.



Beispiel:

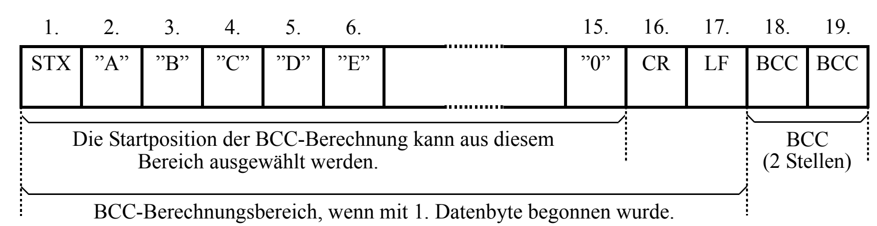
D10 | 000Ch | Datenregisternummer:D10
D11 | 0022h | Sendestellen:2
D12 | 0038h | Konvertierungstyp:BCD nach ASCII

Die Daten der Datenregister ab D10 werden von BCD nach ASCII konvertiert und gemäß den angegebenen Wiederholungszyklen gesendet.



BCC (Blockprüfungszeichen)

Blockprüfungszeichen können an die Sendedaten angehängt werden. Die Startposition für die BCC-Berechnung kann zwischen dem ersten und dem 15. Byte liegen. Das mit XOR oder ADD berechnete BCC kann ein- oder zweistellig sein. Die verbesserten CPU-Module können für die BCC-Berechnung auch ADD-2comp, Modbus ASCII und Modbus RTU verwenden.

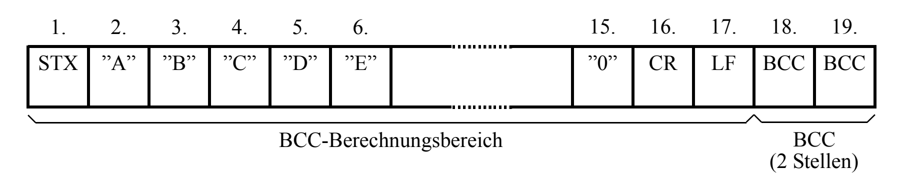


Startposition der BCC-Berechnung

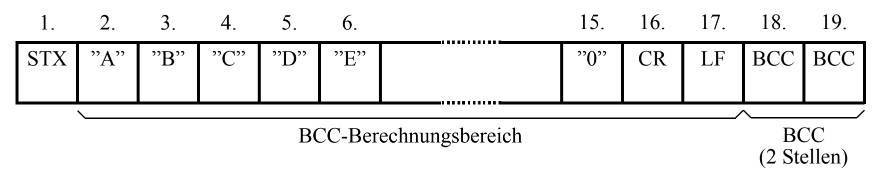
Die Startposition für die BCC-Berechnung kann zwischen dem ersten und dem 15. Byte liegen. Das BCC wird für den Bereich beginnend ab der festgelegten Position bis hin zum Byte unmittelbar vor dem BCC der Sendedaten berechnet.

Beispiel: Die Sendedaten bestehen aus 17 Bytes plus 2 BCC-Stellen.

(1) Startposition der Berechnung = 1



(2) Startposition der Berechnung = 2



Formel für die BCC-Berechnung

Die Formel für die BCC-Berechnung kann aus der XOR-Operation (Exklusiv-ODER) oder der ADD-Operation (Addition) ausgewählt werden. ADD-2comp, Modbus ASCII und Modbus RTU können mit WindLDR ab Version 4.40 auch für die verbesserten CPU-Module ausgewählt werden.

Beispiel: Die Konvertierungsergebnisse der Sendedaten bestehen aus 41h, 42h, 43h, 44h und 45h.

ASCII-Daten

”A” (41h)	”B” (42h)	”C” (43h)	”D” (44h)	”E” (45h)

(1) BCC Berechnungsformel = XOR

Berechnungsergebnis = 41h ⊕ 42h ⊕ 43h ⊕ 44h ⊕ 45h = 41h

(2) BCC Berechnungsformel = ADD

Berechnungsergebnis = 41h + 42h + 43h + 44h + 45h = 14Fh → 4Fh
(Nur die letzten 1 oder 2 Stellen werden als BCC verwendet.)

(3) BCC Berechnungsformel = ADD-2comp

Berechnungsergebnis = B1

(4) BCC Berechnungsformel = Modbus ASCII

Berechnungsergebnis = A8

(5) BCC Berechnungsformel = Modbus RTU

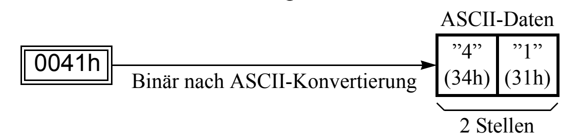
Berechnungsergebnis = 91h 50h

Konvertierungstyp

Das Ergebnis der BCC-Berechnung kann, je nach dem angegebenen Konvertierungstyp, berechnet werden oder auch nicht (siehe untenstehende Beschreibung):

Beispiel: Das Ergebnis der BCC-Berechnung lautet 0041h.

(1) Binär-nach-ASCII Konvertierung



Hinweis: In WindLDR wird Modbus ASCII standardmäßig auf die Binär-nach-ASCII-Konvertierung gesetzt.

(2) Keine Konvertierung

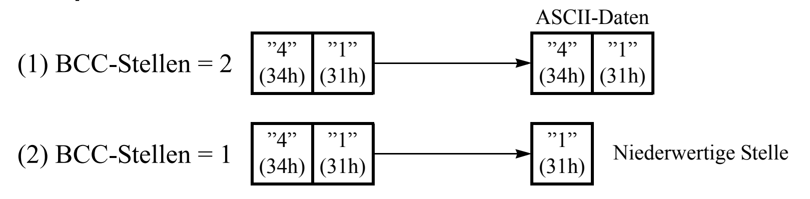


Hinweis: In WindLDR wird Modbus RTU standardmäßig auf keine Konvertierung gesetzt.

BCC-Stellen (Bytes)

Die Anzahl der Stellen (Bytes) des BCC-Codes kann 1 oder 2 betragen.

Beispiel:



Hinweis: In WindLDR werden Modbus ASCII und Modbus RTU standardmäßig auf 2 Stellen gesetzt.

Ausgang für Sendeabschluss

Legen Sie einen Ausgang von Q0 bis Q107 oder einen Merker von M0 bis M1277 als Operanden für den Ausgang von “Senden abgeschlossen” fest. Sondermerker können nicht verwendet werden.

Wenn der Starteingang für einen TXD-Befehl eingeschaltet wird, wird mit der Vorbereitung für das Senden begonnen, gefolgt von der eigentlichen Datenübertragung. Wenn eine Sequenz für die gesamte Sendeoperation abgeschlossen ist, wird der festgelegte Ausgang oder Merker eingeschaltet.

Sendestatus

Legen Sie ein Datenregister von D0 bis D1298 oder von D2000 bis D7998 als Operanden zum Speichern der Sendestatusinformationen einschließlich eines Sendestatuscodes und eines Anwenderkommunikationsfehlercodes fest.

Sendestatus-Code

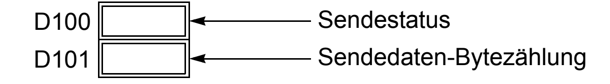
Sendestatus-Code	Status	Bezeichnung
16	Übertragung wird vorbereitet	Vom Einschalten des Starteingangs für einen TXD-Befehl bis zum Speichern der Sendedaten im internen Sendepuffer.
32	Daten werden übertragen	Vom Freigeben der Datenübertragung durch eine END-Verarbeitung bis zum Abschluss der gesamten Datenübertragung
48	Datenübertragung abgeschlossen	Vom Abschluss der gesamten Datenübertragung bis zum Abschluss der END-Verarbeitung für den TXD-Befehl
64	Sendebefehl abgeschlossen	Der gesamte Sendevorgang ist abgeschlossen und der nächste Sendevorgang ist möglich

Wenn der Sendestatuscode ein anderer ist als der oben dargestellte, liegt vermutlich ein Fehler im Sendebefehl vor. Siehe Anwenderkommunikations-Fehlercode auf Seite 17-31.

Sendedaten-Bytezählung

Das Datenregister neben dem für den Sendestatus festgelegten Operanden speichert die Bytezahl der durch den TXD-Befehl gesendeten Daten. Wenn ein BCC in den Sendedaten enthalten ist, ist die Bytezählung des BCC auch in der Sendedaten-Bytezählung enthalten.

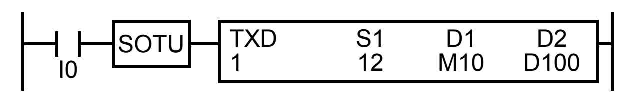
Beispiel: Das Datenregister D100 wird als Operand für den Sendestatus festgelegt.



TXD-Befehl mit WindLDR programmieren

Das folgende Beispiel zeigt, wie ein TXD-Befehl mit Start-Endezeichen, BCC und Ende-Endezeichen in WindLDR programmiert wird.

TXD-Beispielprogramm:

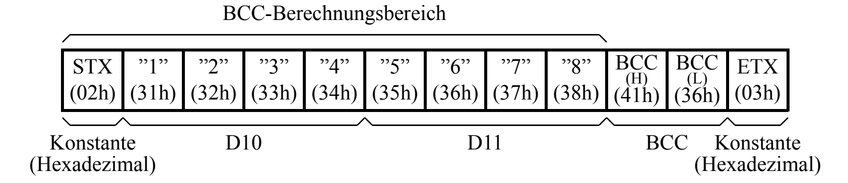


Kommunikationsport:Port 1
Ausgang für Sendeabschluss:M10
Sendestatusregister:D100
Sendedaten-Bytezählung:D101

Datenregisterinhalt:

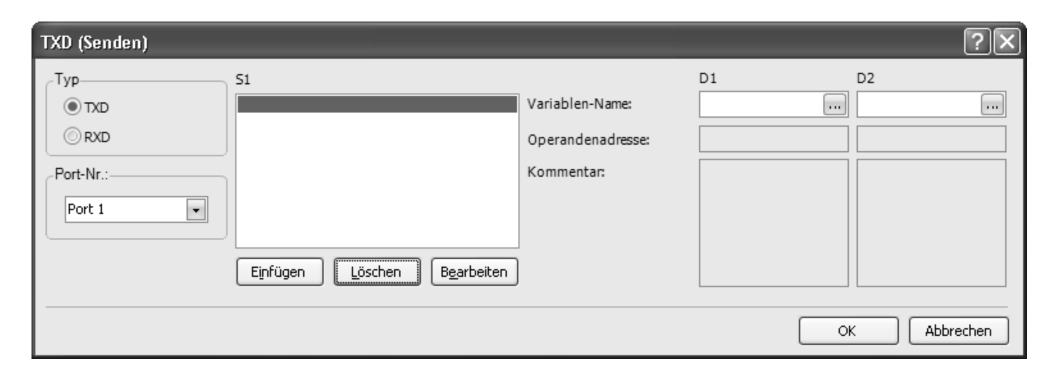
D10 | 04D2h | = 1234
D11 | 162Eh | = 5678

Sendedaten-Beispiel:



1. Beginnen Sie mit dem Programmieren eines TXD-Befehls. Stellen Sie den Cursor an jene Stelle, an der Sie den TXD-Befehl einfügen möchten, und geben Sie **TXD** ein. Sie können einen TXD-Befehl auch eingeben, indem Sie auf das Symbol Anwenderkommunikation in der Menüleiste klicken und dann in jenen Programmbearbeitungsbereich klicken, in dem Sie den TXD-Befehl einfügen möchten.

Nun öffnet sich das Dialogfenster Senden.



2. Prüfen Sie, ob im Feld Typ **TXD** ausgewählt ist, und klicken Sie auf **Port 1** im Feld Port. Klicken Sie danach auf **Einfügen**.

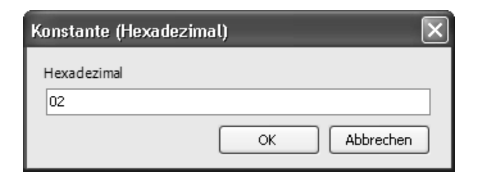
Nun öffnet sich das Dialogfeld Datentyp-Auswahl. Sie werden nun den Quelloperanden S1 in diesem Dialogfeld programmieren.

3. Klicken Sie auf **Konstante (Hexadezimal)** im Feld Typ und danach auf **OK**. Geben Sie als nächstes im Dialogfeld Konstante (Hexadezimal) den Wert **02** ein, um das Start-Endezeichen STX (02h) zu programmieren.

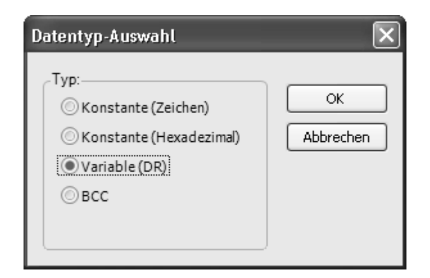


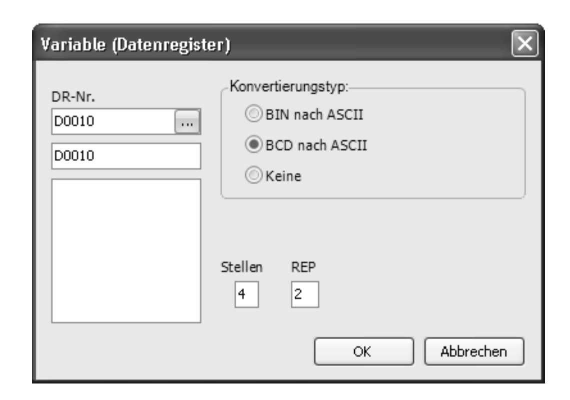
Klicken Sie danach auf **OK**.





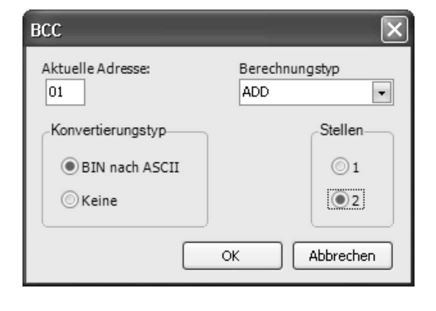
4. Da sich das Dialogfenster Senden erneut öffnet, wiederholen Sie die oben beschriebenen Schritte. Klicken Sie im Dialogfeld Datentyp-Auswahl auf **Variable (DR)** und klicken Sie auf **OK**. Geben Sie danach im Dialogfeld Variable (Datenregister) den Wert **D10** in das Feld DR-Nr. ein und klicken Sie auf **BCD nach ASCII**, um die BCD nach ASCII-Konvertierung auszuwählen. Geben Sie den Wert **4** in das Feld Stellen ein (4 Stellen) und tragen Sie den Wert **2** in das Feld WDH ein (2 Wiederholzyklen). Klicken Sie danach auf **OK.**



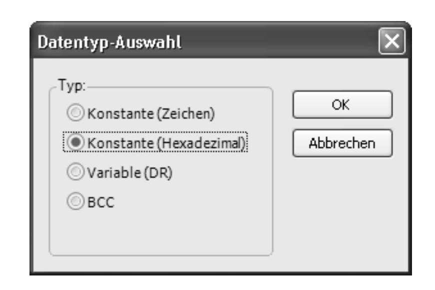


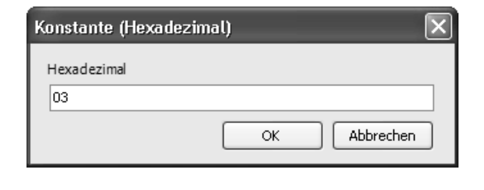
5. Klicken Sie nun wieder im Dialogfeld Datentyp-Auswahl auf **BCC** und danach auf **OK**. Geben Sie als nächstes im Dialogfeld BCC den Wert **1** in das Feld Berechnung Startposition ein, klicken Sie auf **ADD**, um den Berechnungstyp auszuwählen, klicken Sie auf **BIN nach ASCII**, um den Konvertierungstyp auszuwählen, und klicken Sie dann auf **2**, um die Stellen auszuwählen. Klicken Sie danach auf **OK.**





6. Klicken Sie nun wieder im Dialogfeld Datentyp-Auswahl auf **Konstante (Hexadezimal)** und danach auf **OK.** Geben Sie als nächstes im Dialogfeld Konstante (Hexadezimal) den Wert **03** ein, um das Ende-Endezeichen ETX (03h) zu programmieren. Klicken Sie danach auf **OK.**





7. Geben Sie im Dialogfeld Senden den Wert **M10** in das Zielfeld D1 und den Wert **D100** in das Zielfeld D2 ein. Klicken Sie danach auf **OK**.



Die Programmierung des TXD1-Befehls ist damit abgeschlossen. Die Sendedaten wurden wie folgt festgelegt:

BCC-Berechnungsbereich

STX	”1”	”2”	”3”	”4”	”5”	”6”	”7”	”8”	BCC (H)	BCC (L)	ETX
(02h)	(31h)	(32h)	(33h)	(34h)	(35h)	(36h)	(37h)	(38h)	(41h)	(36h)	(03h)

Konstante (Hexadezimal) — D10 — D11 — BCC — Konstante (Hexadezimal)

RXD1 (Empfangen 1)



Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch den Port 1 von einem entfernten Endgerät empfangenen Daten konvertiert und gemäß dem durch S1 festgelegten Empfangsformat in Datenregistern gespeichert.

Geeignete Steuerungen

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

RXD2 (Empfangen 2)



Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch den Port 2 von einem entfernten Endgerät empfangenen Daten konvertiert und gemäß dem durch S1 festgelegten Empfangsformat in Datenregistern gespeichert.

Geeignete Steuerungen

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Empfangsformat	—	—	—	—	—	—	X	X	—
D1 (Ziel 1)	Ausgang für Empfangsabschluss	—	X	▲	—	—	—	—	—	—
D2 (Ziel 2)	Empfangsstatus	—	—	—	—	—	—	X	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.

Das durch den Operanden S1 festgelegte Empfangsformat kann einen Umfang von maximal 200 Byte aufweisen.

Nach Abschluss des Datenempfangs wird ein vom Operanden D1 festgelegter Ausgang oder Merker eingeschaltet.

Ziel 2 belegt zwei aufeinanderfolgende Datenregister ab dem durch D2 festgelegten Operanden. Das durch D0 bis D1298 oder D2000 bis D7998 festgelegte Empfangsstatus-Datenregister speichert den Empfangsstatus und die Fehlercodes. Das nächste Datenregister speichert die gezählten Bytes der empfangenen Daten. Die selben Datenregister können nicht als Sendestatus-Register für TXD1/TXD2-Befehle und als Empfangsstatus-Register für RXD1/RXD2-Befehle verwendet werden.

Während RXD1/RXD2-Befehle für den Empfang von Daten bereit sind, nachdem ein Empfangsformat abgeschlossen ist, werden durch das Einschalten der Abbruch-Kennbits M8022 oder M8023 des Anwenderkommunikation-Empfangsbefehls alle RXD1/RXD2-Befehle abgebrochen.

Die RXD1/RXD2-Befehle können in einem Interruptprogramm nicht verwendet werden. Bei Verwendung kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) am CPU-Modul eingeschaltet werden.

Vorsichtsmaßnahmen beim Programmieren von RXD-Befehlen

- Die MicroSmart kann gleichzeitig bis zu fünf RXD1- und fünf RXD2-Befehle ausführen, die ein Start-Endezeichen besitzen. Wenn kein Start-Endezeichen in den RXD1/RXD2-Befehlen programmiert wurde, kann die MicroSmart nur jeweils einen RXD1- und einen RXD2-Befehl gleichzeitig ausführen. Wenn der Starteingang für einen RXD1/RXD2-Befehl eingeschaltet wird, während ein anderer RXD1/RXD2-Befehl ohne ein Start-Endezeichen ausgeführt wird, kommt es zu einem Anwenderkommunikationsfehler.

- Da RXD-Befehle in jeder Zykluszeit bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt werden, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.
- Nachdem der Eingang zum RXD-Befehl eingeschaltet wurde, wird der RXD-Befehl aktiviert und ist selbst nach dem Ausschalten des Eingangs für den Empfang ankommender Kommunikationssignale bereit. Wenn RXD den Datenempfang abgeschlossen hat, wird RXD deaktiviert, falls der Eingang zum RXD ausgeschaltet ist. Wenn der Eingang jedoch eingeschaltet ist, wird RXD für den Empfang weiterer Kommunikationssignale bereit gemacht. M8022/M8023 deaktivieren alle RXD-Befehle, die auf ankommende Kommunikationssignale warten.

Dialogfeld "Empfangsbefehle für Anwenderkommunikation" in WindLDR



Optionen und Operanden im Dialog Empfangsbefehl

Typ	**TXD**	Sendebefehl
	RXD	Empfangsbefehl
Port	**Port 1**	Empfangen-Anwenderkommunikation über Port 1 (RXD1)
	Port 2	Empfangen-Anwenderkommunikation über Port 2 (RXD2)
S1	**Quelle 1**	Geben Sie in diesen Bereich das Empfangsformat ein. Das Empfangsformat kann ein Start-Endezeichen, ein Datenregister zum Speichern der ankommenden Daten, ein Ende-Endezeichen, ein BCC und einen Überspringen-Befehl enthalten.
D1	**Ziel 1**	Beim Ausgang für den Empfangsabschluss kann es sich um einen Ausgang oder einen Merker handeln.
D2	**Ziel 2**	Bei dem Empfangsstatusregister kann es sich um ein Datenregister zwischen D0 und D1298 oder zwischen D2000 und D7998 handeln. Das nächste Datenregister speichert die gezählten Bytes der empfangenen Daten.



Empfangsformat

Das durch den Quelloperanden S1 festgelegte Empfangsformat gibt die Datenregister an, in denen die empfangenen Daten gespeichert werden sollen, sowie die Datenstellen zum Speichern der Daten, den Daten-Konvertierungstyp und die Wiederholzyklen. Ein Start-Endezeichen sowie ein Ende-Endezeichen kann im Empfangsformat enthalten sein, um eine gültige Eingangskommunikation unterscheiden zu können. Wenn einige Zeichen in den empfangenen Daten nicht benötigt werden, kann der “Überspringen”-Befehl (Skip) verwendet werden, um eine bestimmte Anzahl an Zeichen zu ignorieren. Zum Überprüfen der empfangenen Daten kann auch ein BCC-Code an das Empfangsformat angehängt werden. Ein RXD-Befehl kann maximal 200 Bytes an Daten empfangen.

S1 (Quelle 1)

Empfangs-format	Operand	Empfangs-stellen (Bytes)	Konvertierungstyp	Wieder-holen	BCC-Berechnung	Berech-nungs-start-position	Über-springe n-Bytes
Datenregister	D0 - D1299 D2000-D7999	1-4 1-5 1-2	A: ASCII nach Binär B: ASCII nach BCD –: Keine Konvertierung	1-99	—	—	—
Start-Endezeichen	00h-7Fh (FFh)	—	Keine Konvertierung	—	—	—	—
Ende-Endezeichen	00h-7Fh (FFh)	—	Keine Konvertierung	—	—	—	—
BCC	—	1-2	A: Binär nach ASCII –: Keine Konvertierung	—	X: XOR A: ADD C: Add-2comp M:Modbus ASCII M:Modbus RTU	1-15	—
Überspringen	—	—	—	—	—	—	1-99

Datenregister als S1 festlegen

Wenn ein Datenregister als Quelloperand S1 festgelegt wird, müssen auch die Empfangsstellen und der Konvertierungstyp festgelegt werden. Die empfangenen Daten werden in einen Block spezifizierter Empfangsstellen unterteilt, nach einem bestimmten Konvertierungstyp konvertiert und im festgelegten Datenregister gespeichert. Als Konvertierungstypen stehen zur Auswahl: ASCII-nach-Binär, ASCII-nach-BCD, und Keine Konvertierung.

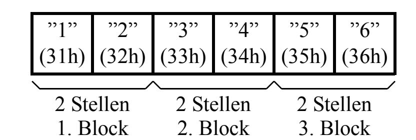
Wenn eine Wiederholung angegeben wurden, werden die empfangenen Daten unterteilt, konvertiert und in so vielen Datenregistern gespeichert, wie Wiederholungszyklen vorhanden sind, und zwar beginnend mit dem festgelegten Datenregister. Es können bis zu 99 Wiederholungszyklen programmiert werden.

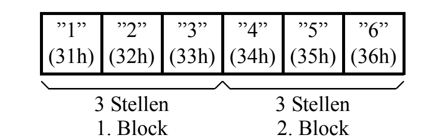
Empfangsstellen

Die empfangenen Daten werden, wie unten beschrieben, vor der Konvertierung in einen Block spezifizierter Empfangsstellen unterteilt:

Beispiel: Die empfangenen 6 Bytes an Daten werden in unterschiedliche Empfangsstellen unterteilt. (Auch eine Wiederholung wurde angegeben.)

(1) Empfangsstellen = 2(2) Empfangsstellen = 3





Konvertierungstyp

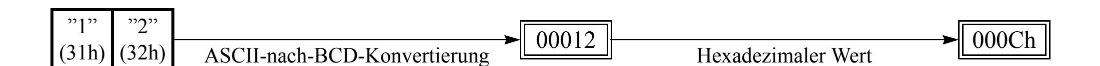
Der Datenblock der spezifizierten Empfangsstellen wird danach gemäß dem angegebenen Konvertierungstyp wie unten beschrieben konvertiert:

Beispiel: Die empfangenen Daten wurden in einen 2-stelligen Block unterteilt.

(1) ASCII-nach-Binär-Konvertierung



(2) ASCII-nach-BCD-Konvertierung



(3) Keine Konvertierung

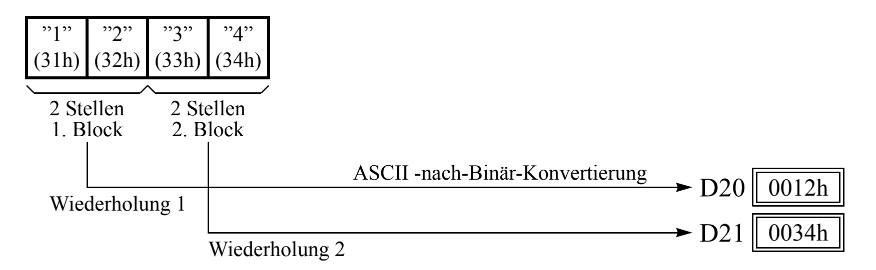


Wiederholungszyklen

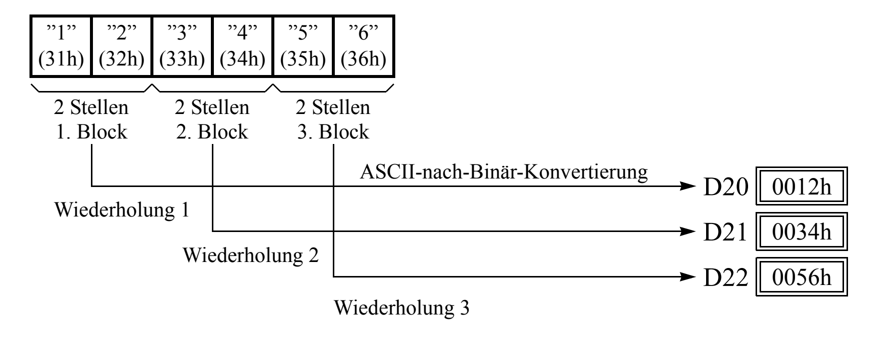
Wenn für ein Datenregister eine Wiederholung festgelegt wurde, werden die empfangenen Daten unterteilt und wie festgelegt konvertiert, und die konvertierten Daten werden in so vielen aufeinanderfolgenden Datenregistern gespeichert, wie Wiederholungszyklen angegeben wurden.

Beispiel: Die 6 Bytes an empfangenen Daten werden in 2-stellige Blöcke unterteilt, von ASCII nach Binär konvertiert, und in den Datenregistern beginnend mit D20 gespeichert.

(1) Wiederholungszyklen = 2



(2) Wiederholungszyklen = 3



Konstante als Start-Endezeichen festlegen

Ein Start-Endezeichen kann am ersten Byte im Empfangsformat eines RXD1/RXD2-Befehls programmiert werden; die MicroSmart erkennt den Beginn einer gültigen Kommunikation, wenngleich auch ein RXD1/RXD2-Befehl ohne ein Start-Endezeichen ausgeführt werden kann.

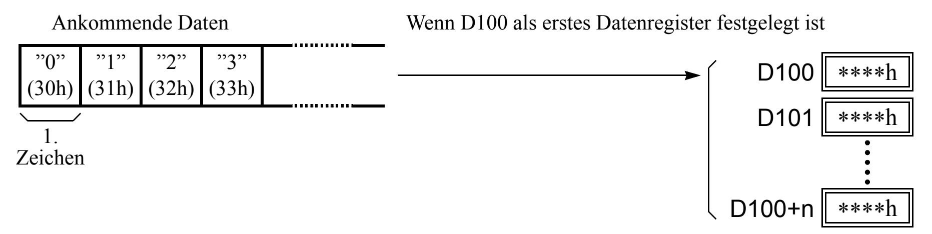
Wenn ein konstanter Wert am ersten Byte des Quelloperanden S1 festgelegt wird, dienen die Ein-Byte-Daten als Start-Endezeichen, um die Verarbeitung der empfangenen Daten zu starten. Der gültige Wert für das Start-Endezeichen hängt von den Datenbits ab, die im Dialogfeld **Kommunikationsparameter** ausgewählt werden. Der Aufruf dieses Dialogfelds erfolgt über **Konfigurieren** > **Funktionsbereich-Einstellungen** > **Kommunikation**, gefolgt durch Auswahl von **Anwenderprotokoll** im Listenfeld **Port 1** oder **Port 2** und durch Anklicken der Schaltfläche **Konfigurieren**. Wenn 7 Datenbits ausgewählt wurden, können die Start-Endezeichen zwischen 00h und 7Fh liegen. Wenn 8 Datenbits ausgewählt wurden, können die Start-Endezeichen zwischen 00h und FFh liegen. Konstantenwerte werden als Zeichen oder in hexadezimaler Schreibweise in die Quelldaten eingegeben.

Es können bis zu fünf RXD1- und fünf RXD2-Befehle mit unterschiedlichen Start-Endezeichen gleichzeitig ausgeführt werden. Wenn das erste Byte der ankommenden Daten mit dem Start-Endezeichen eines RXD1/RXD2-Befehls übereinstimmt, werden die empfangenen Daten gemäß dem im RXD1/RXD2-Befehl festgelegten Empfangsformat verarbeitet und gespeichert. Wenn das erste Byte der ankommenden Daten nicht mit dem Start-Endezeichen eines RXD1/RXD2-Befehls, der ausgeführt wird, übereinstimmt, verwirft die MicroSmart Steuerung die ankommenden Daten und wartet auf die nächste Kommunikation.

Während ein RXD1/RXD2-Befehl ohne Start-Endezeichen ausgeführt wird, werden alle ankommenden Daten gemäß dem Empfangsformat kontinuierlich verarbeitet. Es kann nur jeweils ein RXD1-Befehl und ein RXD2-Befehl ohne ein Start-Endezeichen gleichzeitig ausgeführt werden. Wenn Starteingänge zu zwei oder mehr RXD1/RXD2-Befehlen ohne Start-Endezeichen gleichzeitig eingeschaltet werden, wird einer an der kleinsten Adresse ausgeführt, und der entsprechende Fertigstellungseingang wird eingeschaltet.

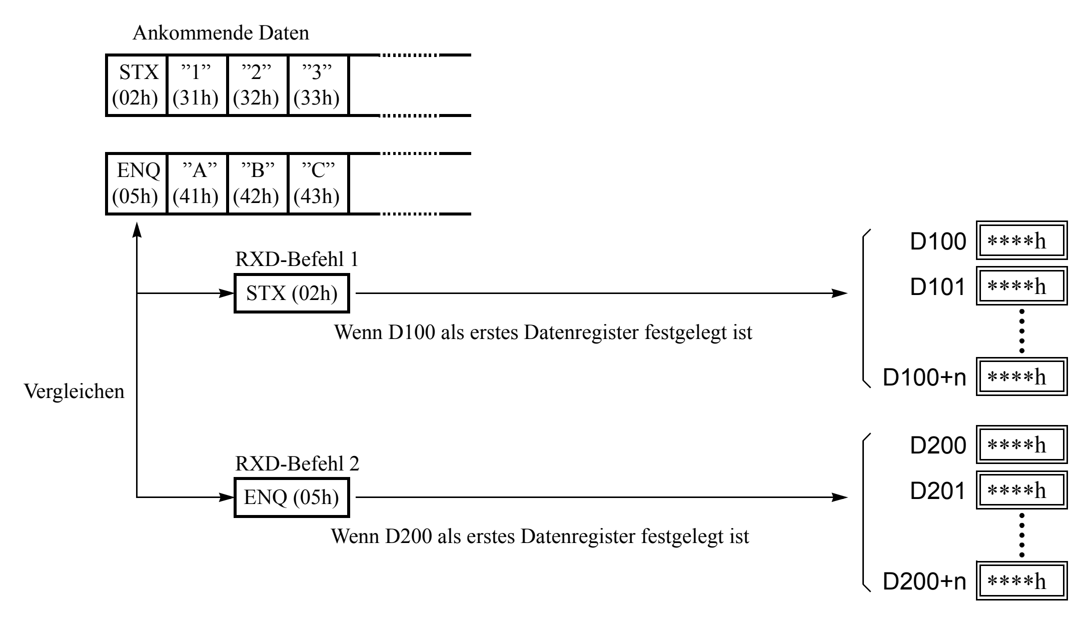
Beispiel:

(1) Wenn ein RXD1/RXD2-Befehl ohne ein Start-Endezeichen ausgeführt wird



Die ankommenden Daten werden unterteilt, konvertiert, und gemäß dem Empfangsformat in den Datenregistern gespeichert.

(2) Wenn RXD1/RXD2-Befehle mit Start-Endezeichen STX (02h) und ENQ (05h) ausgeführt werden



Die ankommenden Daten werden unterteilt, konvertiert, und gemäß dem Empfangsformat in den Datenregistern gespeichert.
Start-Endezeichen werden nicht in Datenregistern gespeichert.

Konstante als Ende-Endezeichen festlegen

Ein Ende-Endezeichen kann an einem anderen als dem ersten Byte im Empfangsformat eines RXD-Befehls programmiert werden, so dass die MicroSmart das Ende einer gültigen Kommunikation erkennen kann, wenngleich auch RXD-Befehle ohne ein Ende-Endezeichen ausgeführt werden können.

Wenn ein konstanter Wert an einem anderen als am ersten Byte des Quelloperanden S1 festgelegt wird, dienen die Ein- oder Mehr-Byte-Daten als Ende-Endezeichen, um die Verarbeitung der empfangenen Daten zu beenden. Der gültige Wert für das Ende-Endezeichen hängt von den Datenbits ab, die im Dialogfeld Kommunikationsparameter ausgewählt werden. Der Aufruf dieses Dialogfelds erfolgt über **Konfigurieren** > **Funktionsbereich-Einstellungen** > **Kommunikation**, gefolgt durch Auswahl von **Anwenderprotokoll** im Listenfeld **Port 1 oder Port 2** und durch Anklicken der Schaltfläche **Konfigurieren**. Wenn 7 Datenbits ausgewählt wurden, können die Ende-Endezeichen zwischen 00h und 7Fh liegen. Wenn 8 Datenbits ausgewählt wurden, können die Ende-Endezeichen zwischen 00h und FFh liegen. Konstantenwerte werden als Zeichen oder in hexadezimaler Schreibweise in die Quelldaten eingegeben.

Wenn ein Zeichen in den ankommenden Daten mit dem Ende-Endezeichen übereinstimmt, beendet der RXD-Befehl den Empfang der Daten an diesem Punkt und startet danach die festgelegte Verarbeitung der empfangenen Daten. Selbst wenn ein Zeichen an einer früheren Position als erwartet mit dem Ende-Endezeichen übereinstimmt, beendet der RXD-Befehl den Empfang der Daten an dieser Stelle.

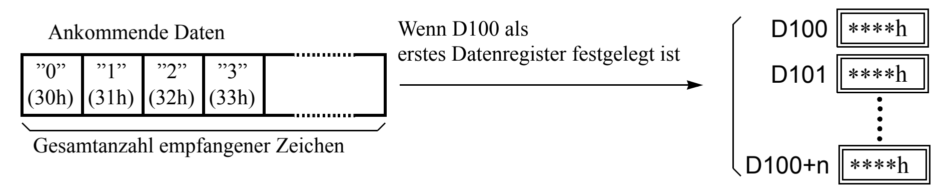
Wenn ein BCC-Code im Empfangsformat für einen RXD-Befehl enthalten ist, kann ein Ende-Endezeichen unmittelbar vor oder nach dem BCC-Code angeordnet werden. Wenn ein Datenregister oder ein Überspringen-Befehl (Skip) zwischen dem BCC und dem Ende-Endezeichen festgelegt wird, kann ein korrekter Empfang nicht garantiert werden.

Wenn ein RXD-Befehl ohne Ende-Endezeichen ausgeführt wird, wird der Empfang von Daten beendet, wenn die im Empfangsformat spezifizierten Datenbytes, wie zum Beispiel Datenregister und Überspringen-Befehle, empfangen wurden. Darüber hinaus wird der Datenempfang auch dann beendet, wenn das Intervall zwischen den ankommenden Datenzeichen den im Dialog Kommunikationsparameter angegebenen Zeitüberschreitungswert für den Empfang überschreitet, und zwar unabhängig davon, ob der RXD-Befehl ein Ende-Endezeichen besitzt oder nicht. Die Zeichenintervall-Zeitfunktion wird gestartet, wenn das erste Zeichen der ankommenden Kommunikation empfangen wird, und er wird jedes Mal neu gestartet, wenn das nächste Zeichen empfangen wird. Wenn ein Zeichen nicht innerhalb einer vorherbestimmten Zeitdauer empfangen wird, kommt es zu einer Zeitüberschreitung, und der RXD-Befehl beendet den Datenempfang.



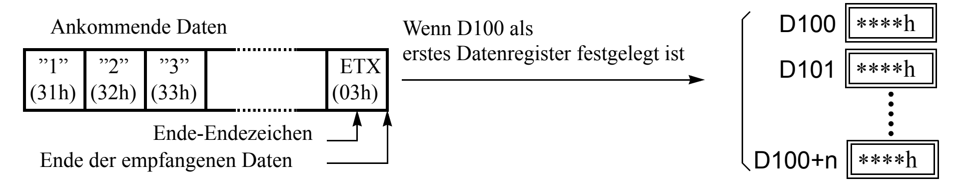
Beispiel:

(1) Wenn ein RXD-Befehl ohne ein Ende-Endezeichen ausgeführt wird



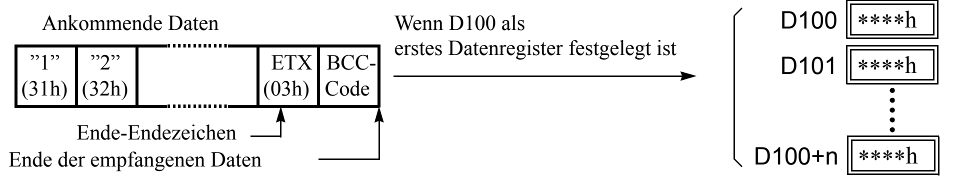
Die ankommenden Daten werden unterteilt, konvertiert, und gemäß dem Empfangsformat in den Datenregistern gespeichert.
Die Empfangsoperation wird abgeschlossen, wenn die im RXD-Befehl angegebene Gesamtanzahl an Zeichen empfangen wurde.

(2) Wenn ein RXD-Befehl mit dem Ende-Endezeichen ETX (03h) und ohne BCC ausgeführt wird



Die empfangenen Daten werden unterteilt, konvertiert, und gemäß dem Empfangsformat in den Datenregistern gespeichert.
Das Ende-Endezeichen wird in keinem Datenregister gespeichert.
Daten, die nach dem Ende-Endezeichen ankommen, werden nicht berücksichtigt.

(3) Wenn ein RXD-Befehl mit dem Ende-Endezeichen ETX (03h) und einem Ein-Byte-BCC ausgeführt wird

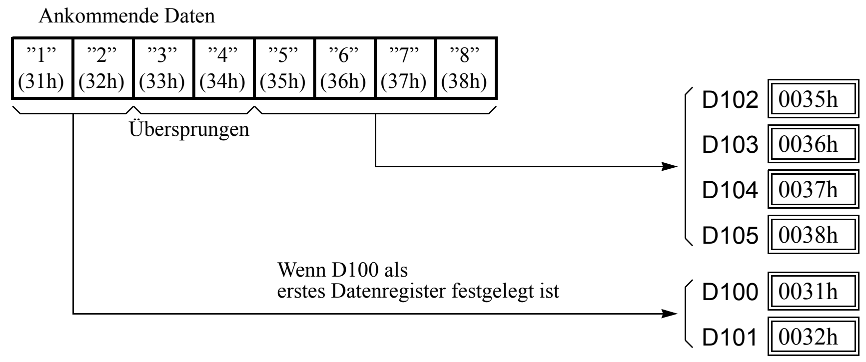


Die empfangenen Daten werden unterteilt, konvertiert, und gemäß dem Empfangsformat in den Datenregistern gespeichert.
Das Ende-Endezeichen und der BCC-Code werden in keinen Datenregistern gespeichert.
Nach dem Empfang des Ende-Endezeichens empfängt die MicroSmart nur den Ein-Byte-BCC-Code.

Überspringen

Wenn im Empfangsformat ein "Überspringen"-Befehl (Skip) enthalten ist, wird eine angegebene Anzahl an Stellen in den ankommenden Daten übersprungen und nicht in den Datenregistern gespeichert. Bis zu 99 Stellen (Bytes) an Zeichen können kontinuierlich übersprungen werden.

Beispiel: Wenn ein RXD-Befehl mit einem Überspringen-Befehl für 2 Stellen beginnend am dritten Byte ausgeführt wird



BCC (Blockprüfungszeichen)

Die MicroSmart besitzt eine automatische BCC-Berechnungsfunktion, um einen Kommunikationsfehler bei den ankommenden Daten zu erkennen. Wenn ein BCC-Code im Empfangsformat eines RXD-Befehls festgelegt wird, berechnet die MicroSmart einen BCC-Wert für eine festgelegte Startposition bis zur Position unmittelbar vor dem BCC und vergleicht das Berechnungsergebnis mit dem BCC-Code in den empfangenen Eingangsdaten. Die Startposition für die BCC-Berechnung kann zwischen dem ersten und dem 15. Byte liegen. Das mit XOR oder ADD berechnete BCC kann ein- oder zweistellig sein.

Die verbesserten CPU-Module können für die BCC-Berechnung auch ADD-2comp, Modbus ASCII und Modbus RTU verwenden.

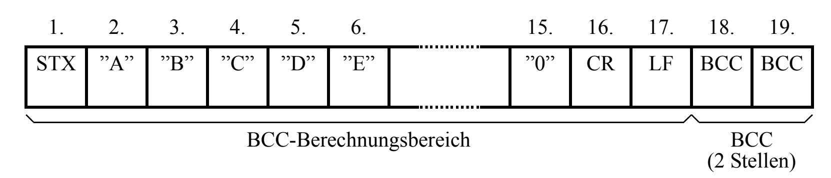
Wenn kein Ende-Endezeichen im RXD-Befehl verwendet wird, muss der BCC-Code am Ende des im Quelle 1-Operanden festgelegten Empfangsformats angeordnet sein. Wenn ein Ende-Endezeichen verwendet wird, muss der BCC-Code unmittelbar vor und nach dem Ende-Endezeichen stehen. Die MicroSmart liest eine bestimmte Anzahl an BCC-Stellen in den Eingangsdaten gemäß dem Empfangsformat aus, um den empfangenen BCC-Code zu berechnen und das Ergebnis mit den BCC-Berechnungsergebnissen zu vergleichen.

Startposition der BCC-Berechnung

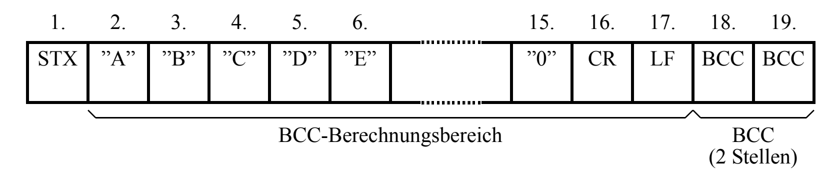
Die Startposition für die BCC-Berechnung kann zwischen dem ersten und dem 15. Byte liegen. Das BCC wird für den Bereich beginnend ab der festgelegten Position bis hin zum Byte unmittelbar vor dem BCC der Empfangsdaten berechnet.

Beispiel: Die empfangenen Daten bestehen aus 17 Bytes plus 2 BCC-Stellen.

(1) Startposition der Berechnung = 1



(2) Startposition der Berechnung = 2



Formel für die BCC-Berechnung

Die Formel für die BCC-Berechnung kann aus der XOR-Operation (Exklusiv-ODER) oder der ADD-Operation (Addition) ausgewählt werden. ADD-2comp, Modbus ASCII und Modbus RTU können auch für die verbesserten CPU-Module ausgewählt werden.

Beispiel: Die ankommenden Daten bestehen aus 41h, 42h, 43h, 44h und 45h.

(1) BCC Berechnungsformel = XOR

Berechnungsergebnis = 41h ⊕ 42h ⊕ 43h ⊕ 44h ⊕ 45h = 41h

(2) BCC Berechnungsformel = ADD

Berechnungsergebnis = 41h + 42h + 43h + 44h + 45h = 14Fh → 4Fh
(Nur die letzten 1 oder 2 Stellen werden als BCC verwendet.)

(3) BCC Berechnungsformel = ADD-2comp

Berechnungsergebnis = B1



(4) BCC Berechnungsformel = Modbus ASCII

Berechnungsergebnis = A4

(5) BCC Berechnungsformel = Modbus RTU

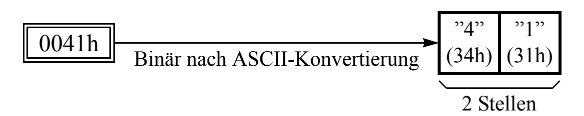
Berechnungsergebnis = 91h F6h

Konvertierungstyp

Das Ergebnis der BCC-Berechnung kann, je nach dem angegebenen Konvertierungstyp, berechnet werden oder auch nicht (siehe untenstehende Beschreibung):

Beispiel: Das Ergebnis der BCC-Berechnung lautet 0041h.

(1) Binär-nach-ASCII Konvertierung



Hinweis: In WindLDR wird Modbus ASCII standardmäßig auf die Binär-nach-ASCII-Konvertierung gesetzt.

(2) Keine Konvertierung

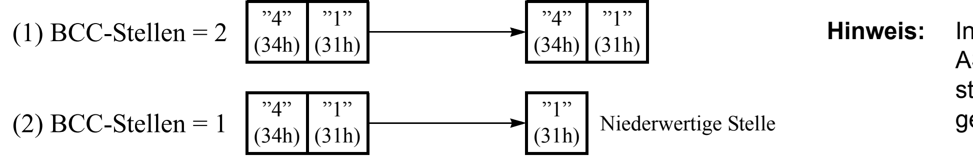


Hinweis: In WindLDR wird Modbus RTU standardmäßig auf keine Konvertierung gesetzt.

BCC-Stellen (Bytes)

Die Anzahl der Stellen (Bytes) des BCC-Codes kann 1 oder 2 betragen.

Beispiel:

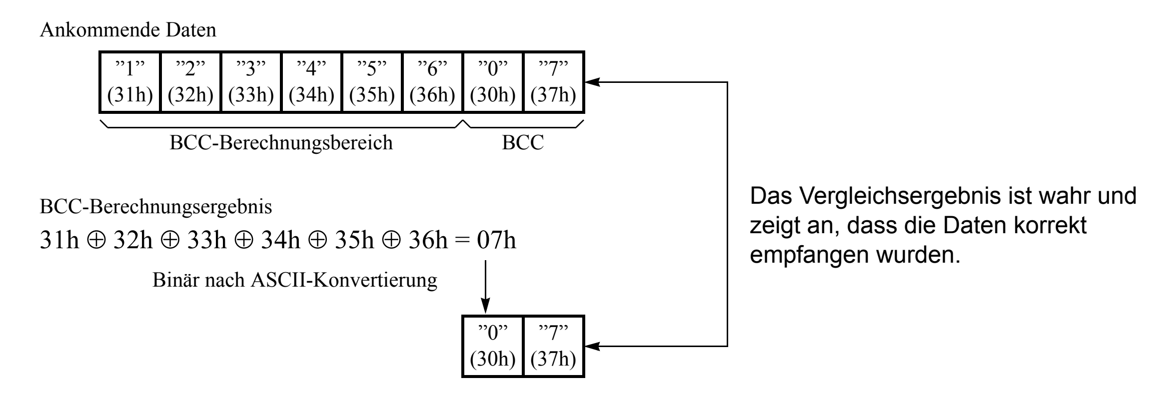


Hinweis: In WindLDR werden Modbus ASCII und Modbus RTU standardmäßig auf 2 Stellen gesetzt.

BCC-Codes vergleichen

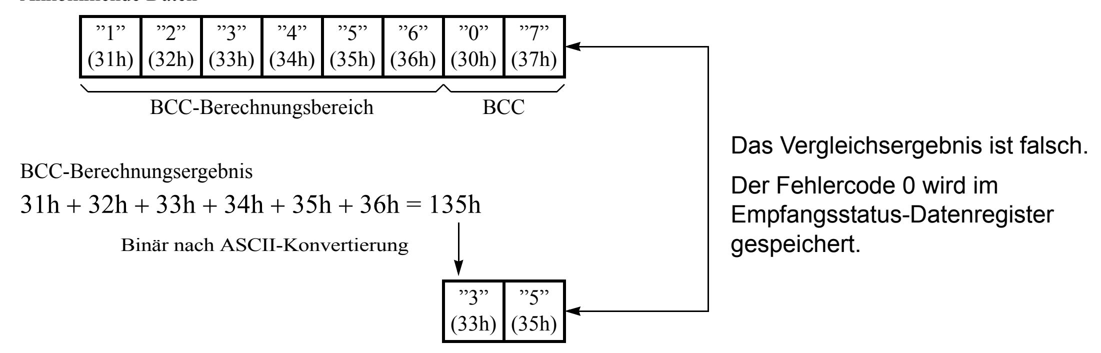
Die MicroSmart vergleicht das BCC-Berechnungsergebnis mit dem BCC-Code in den empfangenen Eingangsdaten, um Fehler in der Eingangskommunikation auf Grund von externem Rauschen oder anderen Ursachen zu finden. Wenn eine Disparität im Vergleich gefunden wird, wird ein Fehlercode im Datenregister gespeichert, das als Empfangsstatus im RXD-Befehl festgelegt wurde. Nähere Informationen über den Anwenderkommunikationsfehlercode finden Sie auf Seite 17-31.

Beispiel 1: Das BCC wird für das erste Byte bis zum sechsten Byte mit dem XOR-Format berechnet, von Binär nach ASCII konvertiert, und mit dem BCC-Code verglichen, der an das siebente und achte Byte der ankommenden Daten angehängt ist.



Das Vergleichsergebnis ist wahr und zeigt an, dass die Daten korrekt empfangen wurden.

Beispiel 2: Das BCC wird für das erste Byte bis zum sechsten Byte mit dem ADD-Format berechnet, von Binär nach ASCII konvertiert, und mit dem BCC-Code verglichen, der an das siebente und achte Byte der ankommenden Daten angehängt ist.



Ausgang für Empfangsabschluss

Legen Sie einen Ausgang von Q0 bis Q107 oder einen Merker von M0 bis M1277 als Operanden für den Ausgang von “Empfangen abgeschlossen” fest.

Wenn der Starteingang für einen RXD-Befehl eingeschaltet wird, wird mit der Vorbereitung für das Empfangen von Daten begonnen, gefolgt von der Datenkonvertierung und Datenspeicherung. Wenn eine Sequenz für die gesamte Empfangsoperation abgeschlossen ist, wird der festgelegte Ausgang oder Merker eingeschaltet.

Bedingungen für den Abschluss des Datenempfangs

Nachdem der Datenempfang begonnen wurde, kann der RXD-Befehl auf drei verschiedene Arten abgeschlossen werden:

- Durch Empfangen eines Ende-Endezeichens (außer wenn ein BCC unmittelbar nach dem Ende-Endezeichen steht).
- Wenn eine Zeitüberschreitung beim Empfang auftritt.
- Wenn ein festgelegter Byte-Zählwert der Daten empfangen wird.

Der Datenempfang wird abgeschlossen, wenn eine der drei oben genannten Bedingungen eintritt. Zum Abbrechen eines RXD-Befehls können Sie die Abbruch-Kennbits M8022 oder M8023 des Anwenderkommunikation-Empfangsbefehls verwenden. Siehe Seite 17-27.



Empfangsstatus

Legen Sie ein Datenregister von D0 bis D1298 oder von D2000 bis D7998 als Operanden zum Speichern der Empfangs-statusinformationen einschließlich eines Empfangsstatuscodes und eines Anwenderkommunikationsfehlercodes fest.

Empfangsstatuscode

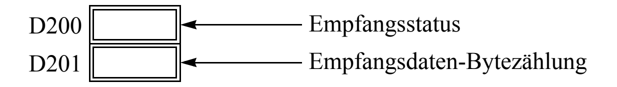
Empfangs-statuscode	Status	Festlegung
16	Datenempfang vorbereiten	Vom Einschalten des Starteingangs für einen RXD-Befehl zum Lesen des Empfangsformats, bis zum Aktivieren des RXD-Befehls durch eine END-Verarbeitung.
32	Daten werden empfangen	Vom Aktivieren des RXD-Befehls durch eine END-Verarbeitung, bis zum Empfangen ankommender Daten.
48	Datenempfang abgeschlossen	Vom Empfangen ankommender Daten, bis zum Konvertieren der empfangenen Daten und zum Speichern dieser Daten in Datenregistern gemäß dem Empfangsformat.
64	Empfangsbefehl abgeschlossen	Der gesamte Datenempfangsvorgang ist abgeschlossen, und der nächste Datenempfang ist möglich.
128	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl aktiv	RXD-Befehle werden durch Sondermerker M8022 oder M8023 abgebrochen

Wenn der Empfangsstatuscode ein anderer ist als der oben dargestellte, liegt vermutlich ein Fehler im Empfangsbefehl vor. Lesen Sie dazu den Abschnitt Anwenderkommunikationsfehlercode auf Seite 17-31.

Empfangsdaten-Bytezählung

Das Datenregister neben dem für den Empfangsstatus festgelegten Operanden speichert die Bytezahl der durch den RXD-Befehl empfangenen Daten. Wenn ein Start-Endezeichen, ein Ende-Endezeichen und ein BCC in den empfangenen Daten enthalten sind, sind auch die Bytezählungen für diese Codes in der Empfangsdaten-Bytezählung enthalten.

Beispiel : Das Datenregister D200 wird als Operand für den Empfangsstatus festgelegt.



Abbruch-Kennbit des Anwenderkommunikation-Empfangsbefehls M8022/M8023

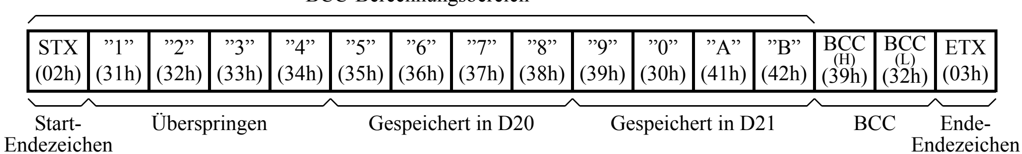
Mit den Sondermerkern M8022 und M8023 können alle RXD1- bzw. RXD2-Befehle abgebrochen werden. Während die MicroSmart das Empfangsformat abgeschlossen hat und bereit ist für den nächsten Empfang ankommender Daten, führt das Einschalten von M8022 oder M8023 zum Abbruch aller Empfangsbefehle für den Port 1 bzw. den Port 2. Diese Funktion eignet sich nur zum Abbrechen der Empfangsbefehle, ohne dazu die MicroSmart stoppen zu müssen.

Um die abgebrochenen RXD-Befehle wieder zu aktivieren, müssen Sie das Kennbit ausschalten und den Eingang zum RXD-Befehl wieder einschalten.

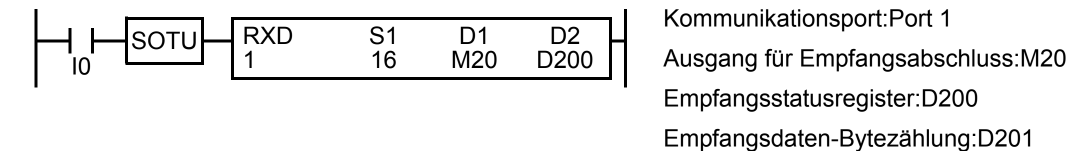
RXD-Befehl mit WindLDR programmieren

Das folgende Beispiel zeigt, wie ein RXD-Befehl mit einem Start-Endezeichen, einem Überspringen-Befehl, einem BCC und einem Ende-Endezeichen in WindLDR programmiert wird. Die konvertierten Daten werden in den Datenregistern D20 und D21 gespeichert. Der Merker M20 dient als Ziel D1 für den Empfangsabschluss-Ausgang. Das Datenregister D200 dient als Ziel D2 für den Empfangsstatus, und das Datenregister D201 dient zum Speichern des Empfangsdaten-Zählwertes.

Empfangsdaten-Beispiel:



RXD-Beispielprogramm:



Kommunikationsport:Port 1

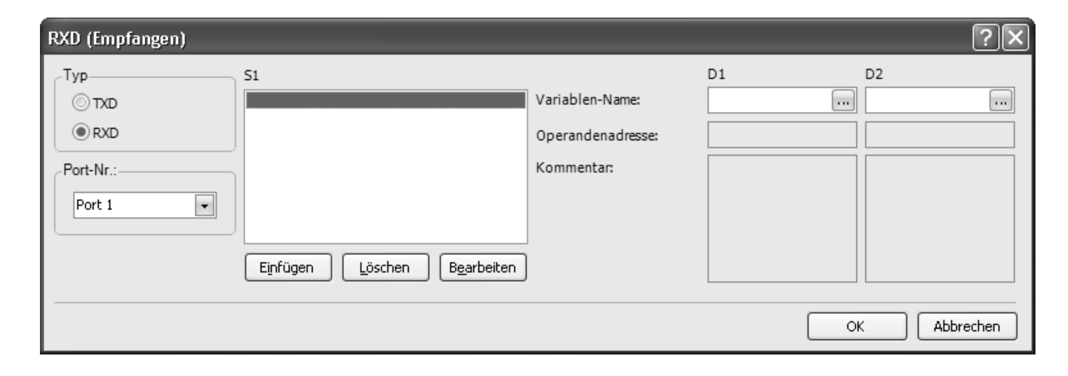
Ausgang für Empfangsabschluss:M20

Empfangsstatusregister:D200

Empfangsdaten-Bytezählung:D201

1. Beginnen Sie mit dem Programmieren eines RXD-Befehls. Stellen Sie den Cursor an jene Stelle, an der Sie den RXD-Befehl einfügen möchten, und geben Sie **RXD** ein. Sie können einen RXD-Befehl auch eingeben, indem Sie auf das Symbol Anwenderkommunikation in der Menüleiste klicken und dann in jenen Programmbearbeitungsbereich klicken, in dem Sie den RXD-Befehl einfügen möchten. Daraufhin öffnet sich das Dialogfenster Senden. Klicken Sie auf **RXD**, um zum Dialogfenster Empfangen zu wechseln.

Nun öffnet sich das Dialogfenster Empfangen.

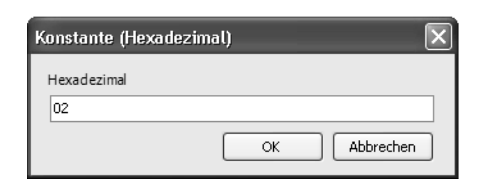


2. Prüfen Sie, ob im Feld Typ **RXD** ausgewählt ist, und klicken Sie auf **Port 1** im Feld Port. Klicken Sie danach auf **Einfügen**.

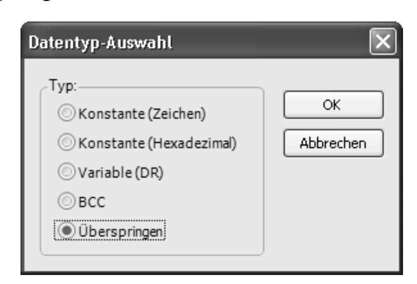
Nun öffnet sich das Dialogfeld Datentyp-Auswahl. Sie werden nun den Quelloperanden S1 in diesem Dialogfeld programmieren.

3. Klicken Sie auf **Konstante (Hexadezimal)** im Feld Typ und danach auf **OK**. Geben Sie als nächstes im Dialogfeld Konstante (Hexadezimal) den Wert **02** ein, um das Start-Endezeichen STX (02h) zu programmieren. Klicken Sie danach auf **OK**.



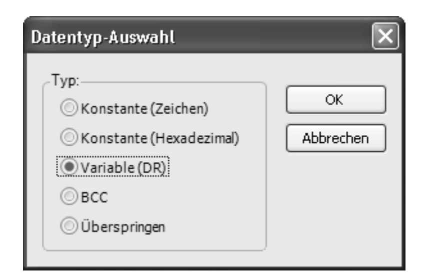


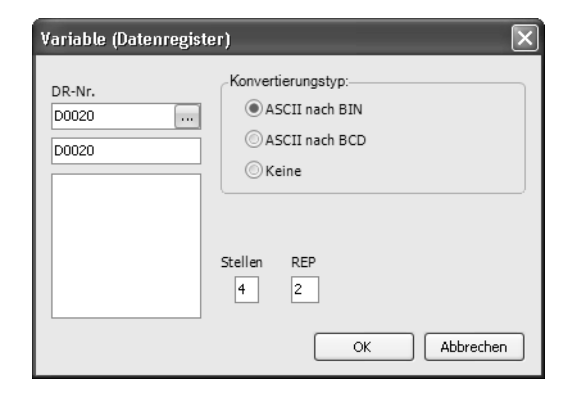
4. Da sich das Dialogfenster Empfangen erneut öffnet, wiederholen Sie die oben beschriebenen Schritte. Klicken Sie im Dialogfeld Datentyp-Auswahl auf **Überspringen** und klicken Sie auf **OK**. Geben Sie danach im Dialogfeld Überspringen den Wert **4** in das Feld Stellen ein und klicken Sie auf **OK**.



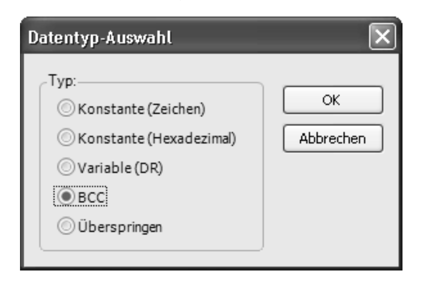


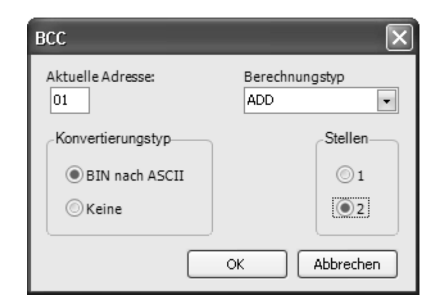
5. Klicken Sie nun wieder im Dialogfeld Datentyp-Auswahl auf **Variable (DR)** und danach auf **OK**. Geben Sie danach im Dialogfeld Variable (Datenregister) den Wert **D20** in das Feld DR-Nr. ein und klicken Sie auf **ASCII nach BIN**, um die ASCII nach BIN-Konvertierung auszuwählen. Geben Sie den Wert **4** in das Feld Stellen ein (4 Stellen) und tragen Sie den Wert **2** in das Feld WDH ein (2 Wiederholzyklen). Klicken Sie danach auf **OK.**





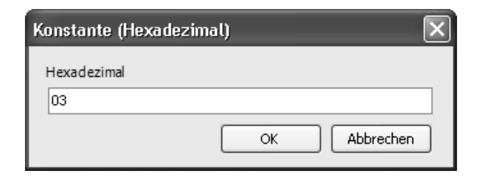
6. Klicken Sie nun wieder im Dialogfeld Datentyp-Auswahl auf **BCC** und danach auf **OK**. Geben Sie als nächstes im Dialogfeld BCC den Wert **1** in das Feld Berechnung Startposition ein, klicken Sie auf **ADD**, um den Berechnungstyp auszuwählen, klicken Sie auf **BIN nach ASCII**, um den Konvertierungstyp auszuwählen, und klicken Sie dann auf **2**, um die Stellen auszuwählen. Klicken Sie danach auf **OK.**





7. Klicken Sie nun wieder im Dialogfeld Datentyp-Auswahl auf **Konstante (Hexadezimal)** und danach auf **OK**. Geben Sie als nächstes im Dialogfeld Konstante (Hexadezimal) den Wert **03** ein, um das Ende-Endezeichen ETX (03h) zu programmieren. Klicken Sie danach auf **OK**.





8. Geben Sie im Dialogfeld Empfangen den Wert **M20** in das Zielfeld D1 und den Wert **D200** in das Zielfeld D2 ein. Klicken Sie danach auf **OK**.



Die Programmierung des RXD1-Befehls ist damit abgeschlossen. Die Empfangsdaten werden wie folgt gespeichert:

D20 | 5678h | = 22136
D21 | 90ABh | = 37035

Anwenderkommunikationsfehler

Wenn ein Anwenderkommunikationsfehler auftritt, wird ein Anwenderkommunikationsfehlercode im Datenregister gespeichert, der als Sendestatus im TXD-Befehl oder als Empfangsstatus im RXD-Befehl festgelegt wird. Wenn mehrere Fehler auftreten, überschreibt der letzte Fehlercode alle vorhergehenden Fehlercodes. Dieser Fehlercode wird im Status-Datenregister gespeichert.

Das Status-Datenregister enthält auch den Sende-/Empfangsstatuscode. Um einen Anwenderkommunikationsfehlercode aus dem Status-Datenregister zu extrahieren, muss der Wert durch 16 dividiert werden. Der verbleibende Rest ist der Anwenderkommunikationsfehlercode. Siehe Seite 17-13 und 17-27.

Zur Behebung des Fehlers müssen Sie das Anwenderprogramm beheben und dabei die unten beschriebenen Fehlerursachen berücksichtigen:

Anwenderkommunikationsfehlercode

Anwender-kommunikations-fehlercode	Fehlerursache	Ausgang für Sende-/Empfangsabschluss
1	Starteingänge zu mehr als 5 TXD-Befehlen sind gleichzeitig eingeschaltet.	Sendeabschlussausgänge der ersten 5 TXD-Befehle ab Beginn des Kontaktplans sind eingeschaltet.
2	Zeitüberschreitung durch besetztes Sendeziel	Schaltet sich nach Zeitüberschreitung ein.
3	Starteingänge zu mehr als 5 RXD-Befehlen mit einem Start-Endezeichen sind gleichzeitig eingeschaltet.	Unter den ersten 5 RXD-Befehlen ab Beginn des Kontaktplans schalten sich Empfangsabschluss-Ausgänge von RXD-Befehlen ein, wenn das Start-Endezeichen mit dem ersten Byte der empfangenen Daten übereinstimmt.
4	Während ein RXD-Befehl ohne Start-Endezeichen ausgeführt wird, wird ein anderer RXD-Befehl mit oder ohne Start-Endezeichen ausgeführt.	Der Empfangsabschluss-Ausgang des RXD-Befehls an einer kleineren Adresse schaltet sich ein.
5	— Reserviert —	—
6	— Reserviert —	—
7	Das erste Byte der empfangenen Daten stimmt nicht mit dem angegebenen Start-Endezeichen überein.	Keine Auswirkungen auf den Empfangsabschluss-Ausgang. Wenn ankommende Daten mit einem übereinstimmenden Start-Endezeichen hintereinander empfangen werden, schaltet sich der Empfangsabschluss-Ausgang ein.
8	Wenn im Empfangsformat eine Konvertierung von ASCII nach Binär oder von ASCII nach BCD festgelegt wurde, wird jeder Code, der außerhalb von 0 bis 9 oder von A bis F liegt, empfangen. (Diese Codes werden bei der Konvertierung wie 0 behandelt.)	Der Empfangsabschluss-Ausgang schaltet sich ein.
9	Das aus dem RXD-Befehl berechnete BCC stimmt nicht mit jenem BCC überein, das an den Empfangsdaten angehängt ist.	Der Empfangsabschluss-Ausgang schaltet sich ein.
10	Der im RXD-Befehl angegebene Ende-Endezeichencode stimmt nicht mit dem empfangenen Ende-Endezeichencode überein.	Der Empfangsabschluss-Ausgang schaltet sich ein.
11	Zeitüberschreitung beim Empfang zwischen Zeichen (Nachdem ein Datenbyte empfangen wurde, wird das nächste Byte nicht innerhalb jener Zeitspanne empfangen, die für den Wert "Zeitüberschreitung beim Empfangen" festgelegt wurde.)	Der Empfangsabschluss-Ausgang schaltet sich ein.
12	Überlauf-Fehler (Die nächsten Daten werden empfangen, noch bevor die aktuelle Empfangsverarbeitung abgeschlossen ist.)	Der Empfangsabschluss-Ausgang schaltet sich ein.

Anwender-kommunikations-fehlercode	Fehlerursache	Ausgang für Sende-/Empfangsabschluss
13	Zeichenrahmenfehler (Erkennungsfehler des Start- oder Stop-Bits)	Keine Auswirkungen auf den Abschluss-Ausgang.
14	Paritätsprüfungsfehler (Bei der Paritätsprüfung wurde ein Fehler gefunden.)	Keine Auswirkungen auf den Abschluss-Ausgang.
15	Der TXD1/RXD1 (oder TXD2/RXD2) Befehl wird ausgeführt, während kein Anwenderprotokoll für den Port 1 (oder Port 2) in den Funktionsbereicheinstellungen ausgewählt ist.	Keine Auswirkungen auf den Abschluss-Ausgang.



ASCII Zeichencode-Tabelle

Oberes Bit / Unteres Bit		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0		NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p								
	Dezimal	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240
1		SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q								
	Dezimal	1	17	33	49	65	81	97	113	129	145	161	177	193	209	225	241
2		STX	DC2	”	2	B	R	b	r								
	Dezimal	2	18	34	50	66	82	98	114	130	146	162	178	194	210	226	242
3		ETX	DC3	#	3	C	S	c	s								
	Dezimal	3	19	35	51	67	83	99	115	131	147	163	179	195	211	227	243
4		EOT	DC4	$	4	D	T	d	t								
	Dezimal	4	20	36	52	68	84	100	116	132	148	164	180	196	212	228	244
5		ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u								
	Dezimal	5	21	37	53	69	85	101	117	133	149	165	181	197	213	229	245
6		ACK	SYN	&	6	F	V	f	v								
	Dezimal	6	22	38	54	70	86	102	118	134	150	166	182	198	214	230	246
7		BEL	ETB	’	7	G	W	g	w								
	Dezimal	7	23	39	55	71	87	103	119	135	151	167	183	199	215	231	247
8		BS	CAN	(	8	H	X	h	x								
	Dezimal	8	24	40	56	72	88	104	120	136	152	168	184	200	216	232	248
9		HT	EM	)	9	I	Y	i	y								
	Dezimal	9	25	41	57	73	89	105	121	137	153	169	185	201	217	233	249
A		LF	SUB	*	:	J	Z	j	z								
	Dezimal	10	26	42	58	74	90	106	122	138	154	170	186	202	218	234	250
B		VT	ESC	+	;	K	[	k	{								
	Dezimal	11	27	43	59	75	91	107	123	139	155	171	187	203	219	235	251
C		FF	FS	,	<	L	\	l	|								
	Dezimal	12	28	44	60	76	92	108	124	140	156	172	188	204	220	236	252
D		CR	GS	-	=	M	]	m	}								
	Dezimal	13	29	45	61	77	93	109	125	141	157	173	189	205	221	237	253
E		SO	RS	.	>	N	^	n	~								
	Dezimal	14	30	46	62	78	94	110	126	142	158	174	190	206	222	238	254
F		SI	US	/	?	O	_	o									
	Dezimal	15	31	47	63	79	95	111	127	143	159	175	191	207	223	239	255

RS232C Leitungsbefehlsignale

Während sich die MicroSmart im Anwenderkommunikationsmodus befindet, können Sonder-Datenregister zum Aktivieren oder Deaktivieren der DSR- und DTR-Befehlssignaloptionen für den Port 2 verwendet werden. Port 2 steht nur für Steuerungen mit 16 bzw. 24 E/As zur Verfügung. Dabei muss ein RS232C-Adapter am Port 2 Anschluss installiert sein, um die RS232C-Kommunikation zu ermöglichen. Die DSR- und DTR-Befehlssignaloptionen können für den Port 1 nicht verwendet werden.

Die RTS-Signalleitung von Port 2 bleibt eingeschaltet.

Sonder-Datenregister für RS232C Leitungsbefehlsignale an Port 2

Die Sonder-Datenregister von D8104 bis D8106 sind den RS232C Leitungsbefehlsignalen zugewiesen.

RS232C Port	DR Nr.	Datenregisterfunktion	Aktualisierter DR-Wert	Lesen/ Schreiben
Port 2	**D8104**	Befehlssignalstatus	Bei jedem Zyklus	Lesen
	D8105	Option DSR-Eingangsbefehlsignal	Beim Senden/Empfangen von Daten	Lesen/ Schreiben
	D8106	Option DTR-Ausgangsbefehlssignal	Beim Senden/Empfangen von Daten	Lesen/ Schreiben

Befehlssignalstatus D8104

Das Sonder-Datenregister D8104 speichert einen Wert, um anzuzeigen, dass DSR und DTR an Port 2 ein- oder ausgeschaltet sind. Die Daten von D8104 werden bei jeder END-Verarbeitung aktualisiert.

D8104 Wert	DSR	DTR	Festlegung
0	AUS	AUS	DSR und DTR sind ausgeschaltet
1	AUS	EIN	DTR ist eingeschaltet
2	EIN	AUS	DSR ist eingeschaltet
3	EIN	EIN	DSR und DTR sind eingeschaltet

DSR-Befehlsignalstatus im RUN- und STOP-Modus

Kommunikations-modus	D8105 Wert	DSR-Status (Eingang)	
		RUN-Modus	**STOP-Modus**
Anwender-kommunikations-modus	**0 (Vorgabe)**	Keine Auswirkung	Keine Auswirkung (TXD/RXD deaktiviert)
	1	EIN:Aktiviere TXD/RXD AUS:Deaktiviere TXD/RXD	Keine Auswirkung (TXD/RXD deaktiviert)
	2	EIN:Deaktiviere TXD/RXD AUS:Aktiviere TXD/RXD	Keine Auswirkung (TXD/RXD deaktiviert)
	3	EIN:Aktiviere TXD AUS:Deaktiviere TXD	Keine Auswirkung (TXD/RXD deaktiviert)
	4	EIN:Deaktiviere TXD AUS:Aktiviere TXD	Keine Auswirkung (TXD/RXD deaktiviert)
	5 oder mehr	Keine Auswirkung	Keine Auswirkung (TXD/RXD deaktiviert)
Wartungsmodus	—	Keine Auswirkung	Keine Auswirkung



DTR-Befehlssignalstatus im RUN- und STOP-Modus

Kommunikations-modus	D8106 Wert	DTR-Status (Ausgang)	
		RUN-Modus	STOP-Modus
Anwender-kommunikations-modus	0 (Vorgabe)	EIN	AUS
	1	AUS	AUS
	2	RXD aktiviert:EIN RXD deaktiviert:AUS	AUS
	3 oder mehr	EIN	AUS
Wartungsmodus	—	EIN	EIN

DSR Eingang Befehlsignal-Option D8105

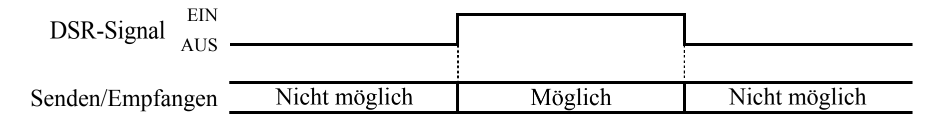
Das Sonder-Datenregister D8105 dient zum Steuern des Datenflusses zwischen dem RS232C Port 2 der MicroSmart und dem dezentralen Endgerät. Die Steuerung erfolgt in Abhängigkeit vom DSR-Signal (Datensatz bereit), welches vom dezentralen Endgerät gesendet wird. Das DSR-Signal ist ein Eingangssignal zur MicroSmart , um den Status der Gegenstelle (d.h. des dezentralen Endgeräts) zu bestimmen. Die Gegenstelle informiert die MicroSmart mit dem DSR-Signal darüber, ob sie für den Empfang von Daten bereit ist oder gültige Daten sendet.

Das DSR-Befehlsignal kann nur für die Anwenderkommunikation über den RS232C Port 2 verwendet werden.

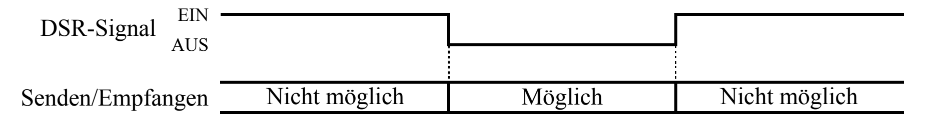
D8105 = 0 (Systemvorgabe):

DSR wird nicht für die Datenflusskontrolle verwendet. Wenn keine DSR-Kontrolle benötigt wird, setzen Sie den Wert 0 in D8105.

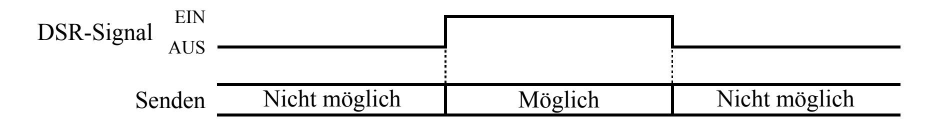
D8105 = 1: Wenn DSR eingeschaltet ist, kann die MicroSmart Daten senden und empfangen.



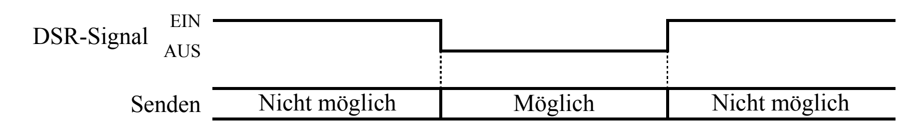
D8105 = 2: Wenn DSR ausgeschaltet ist, kann die MicroSmart Daten senden und empfangen.



D8105 = 3: Wenn DSR eingeschaltet ist, kann die MicroSmart Daten senden. Diese Funktion wird für gewöhnlich als ”Busy Control” bezeichnet. Sie dient zum Steuern der Übertragung zu einem dezentralen Endgerät mit einer geringen Verarbeitungsgeschwindigkeit, wie z.B. einen Drucker. Wenn das dezentrale Endgerät besetzt ist, wird der Dateneingang zum dezentralen Endgerät beschränkt.



D8105 = 4: Wenn DSR ausgeschaltet ist, kann die MicroSmart Daten senden.



D8105 = 5 oder höher: Gleich wie bei D8105 = 0. DSR wird nicht für die Datenflusskontrolle verwendet.

DTR Ausgang Befehlsignal-Option D8106

Das Sonder-Datenregister D8106 steuert das DTR-Signal (Datenendgerät bereit), um den MicroSmart Betriebsstatus oder den Sende-/Empfangsstatus anzuzeigen.

Das DTR-Befehlssignal kann nur für die Anwenderkommunikation über den RS232C Port 2 verwendet werden.

D8106 = 0 (Systemvorgabe):

Während die MicroSmart läuft, ist DTR unabhängig davon, ob die MicroSmart Daten sendet oder empfängt, immer eingeschaltet. Während die MicroSmart stoppt, bleibt DTR ausgeschaltet. Mit Hilfe dieser Funktion können Sie den Betriebsstatus der MicroSmart anzeigen lassen.

D8106 = 1: Unabhängig davon, ob die MicroSmart läuft oder gestoppt wurde, bleibt DTR ausgeschaltet.

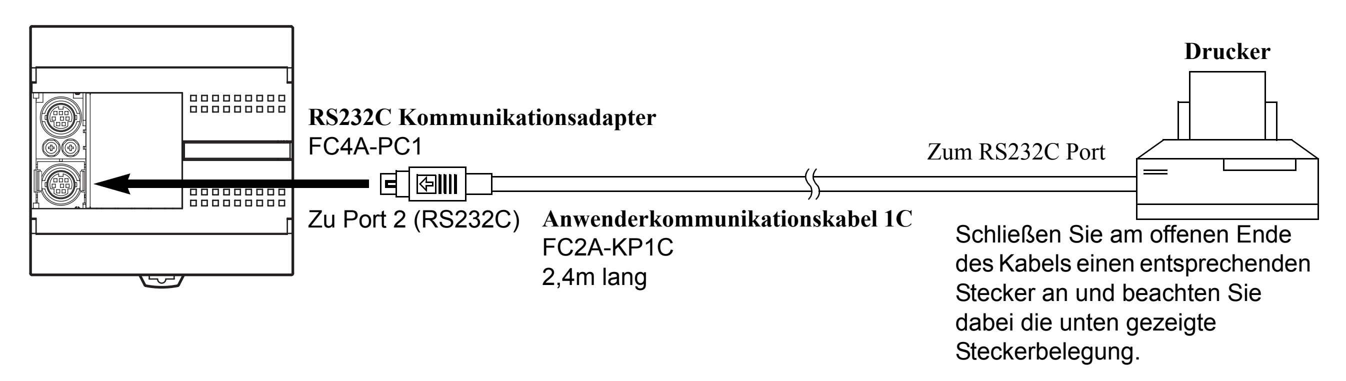
D8106 = 2: Während die MicroSmart Daten empfangen kann, ist DTR eingeschaltet. Während die MicroSmart keine Daten empfangen kann, bleibt DTR ausgeschaltet. Verwenden Sie diese Option, wenn eine Flussregelung der empfangenen Daten benötigt wird.

D8106 = 3 oder höher: Gleich wie bei D8106 = 0.

Beispielprogramm – Anwenderkommunikation TXD

Dieses Beispiel zeigt ein Programm zum Senden von Daten an einen Drucker mit Hilfe des Anwenderkommunikationsbefehls TXD2 (Senden), wobei der RS232C Kommunikationsadapter am Port 2 Anschluss der Steuerung mit 24 E/As installiert ist.

Systemeinrichtung



Kabelanschluss und Steckerbelegung

Steckerbelegung am Mini-DIN-Stecker

Bezeichnung	Farbe	Stift
Abschirmung	—	**Ge-häuse**
NCKein Anschluss	Schwarz	**1**
NCKein Anschluss	Gelb	**2**
TXDSendedaten	Blau	**3**
NCKein Anschluss	Grün	**4**
DSRDatensatz bereit	Braun	**5**
NCKein Anschluss	Grau	**6**
SGSignalerde	Rot	**7**
NCKein Anschluss	Weiß	**8**

Belegung des 9-poligen D-sub-Steckers

Stift	Bezeichnung
1	NCKein Anschluss
2	NCKein Anschluss
3	DATAEmpfangsdaten
4	NCKein Anschluss
5	GNDMasse
6	NCKein Anschluss
7	NCKein Anschluss
8	BUSYBusy-Signal
9	NCKein Anschluss

Die Bezeichnung der BUSY-Klemme kann von Drucker zu Drucker unterschiedlich sein, wie z.B. DTR. Aufgabe dieser Klemme ist es, ein Signal zum dezentralen Endgerät zu senden, das anzeigt, ob der Drucker zum Drucken von Daten bereit ist oder nicht. Da die Funktionsweise dieses Signals von Drucker zu Drucker unterschiedlich sein kann, müssen Sie die Funktion vor dem Anschließen des Kabels überprüfen.



- Schließen Sie keine Kabel an den NC-Klemmen (kein Anschluss) an; andernfalls könnten die MicroSmart und der Drucker nicht richtig arbeiten und sogar beschädigt werden.

Ablaufbeschreibung

Die Daten des Zählers C2 und des Datenregisters D30 werden einmal pro Minute ausgedruckt. Ein Beispiel für einen solchen Ausdruck finden Sie auf der rechten Seite.

Beispiel eines Ausdrucks

```
--- PRINT TEST ---

11H 00M

CNT2...0050
D030...3854

--- PRINT TEST ---

11H 01M

CNT2...0110
D030...2124
```

Sonder-Datenregister programmieren

Das Sonder-Datenregister D8105 dient zum Überwachen des BUSY-Signals und zum Steuern der Druckdaten-Übertragung.

Sonder-DR	Wert	Festlegung
D8105	3	Während DSR eingeschaltet ist (nicht besetzt, sendet die CPU Daten. Während DSR ausgeschaltet ist (besetzt), stoppt die CPU die Datenübertragung. Wenn die Ausschalt-Dauer einen bestimmten Grenzwert (ca. 5 Sekunden) überschreitet, tritt ein "Busy Timeout"-Fehler auf, und die restlichen Daten werden nicht gesendet. Das Sendestatus-Datenregister speichert einen Fehlercode. Siehe Seite 17-13 und 17-31.

Die MicroSmart überwacht das DSR-Signal, um einen Überlauf des Empfangspufferspeichers im Drucker zu verhindern. Nähere Informationen über das DSR-Signal finden Sie auf Seite 17-35.

Anwenderkommunikationsmodus in den WindLDR Funktionsbereicheinstellungen einstellen

Da dieses Beispiel den RS232C Port 2 verwendet, wählen Sie bitte das Anwenderprotokoll für Port 2 in den Funktionsbereicheinstellungen von WindLDR aus. Siehe Seite 17-6.

Kommunikationsparameter einstellen

Stellen Sie die Kommunikationsparameter so ein, dass sie zu jenen des Druckers passen. Siehe Seite 17-6. Nähere Informationen über die Kommunikationsparameter des Druckers sind im Drucker-Handbuch enthalten. Im folgenden finden Sie ein Beispiel:

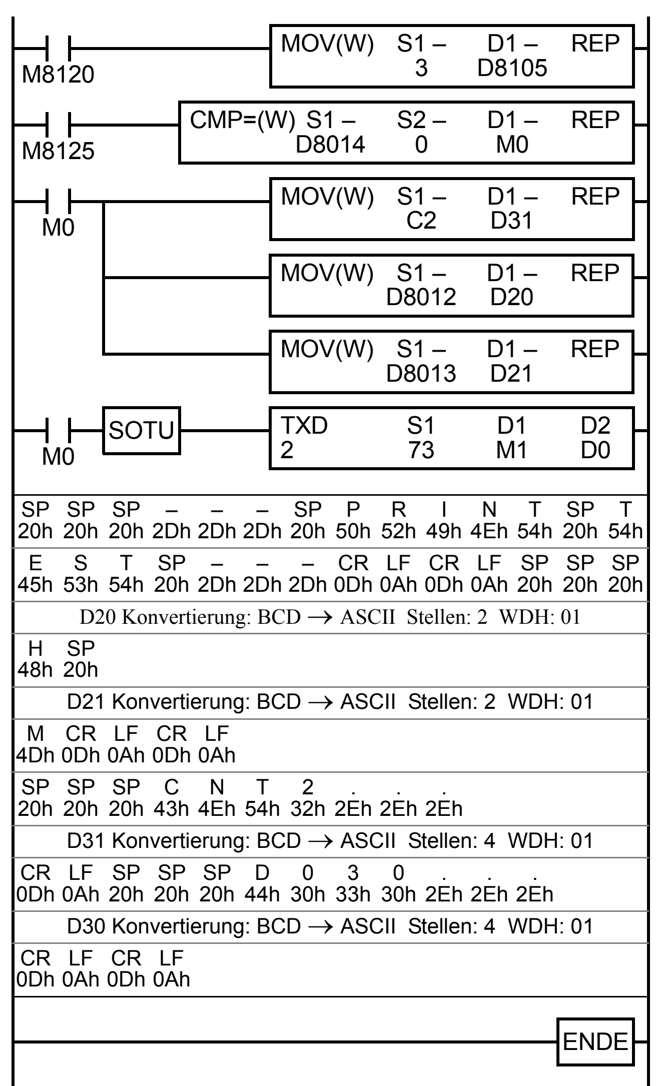
Kommunikationsparameter:			
	Baudrate		9600 bps
	Datenbits		8
	Paritätsprüfung		Keine
	Stopp-Bits		1

Hinweis: Der Wert "Zeitüberschreitung beim Empfangen" wird für den RXD-Befehl im Anwenderkommunikationsmodus verwendet. Da in diesem Beispiel nur der TXD-Befehl verwendet wird, hat der Wert "Zeitüberschreitung beim Empfangen" keine Auswirkungen.



Kontaktplan

Die zweiten Daten, die im Sonder-Datenregister D8014 gespeichert sind, werden mit dem CMP= Befehl (Gleich-wie-Vergleich) mit dem Wert 0 verglichen. Jedes Mal, wenn die Bedingung erfüllt ist, wird der TXD2-Befehl ausgeführt, um die C2- und D30-Daten zu Drucker zu senden. Eine Zählerschaltung für den Zähler C2 wurde in diesem Beispielprogramm nicht berücksichtigt.



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

3 → D8105 zum Aktivieren der DSR-Option für die Busy-Kontrolle.

M8125 ist der In-Betrieb-Ausgang-Sondermerker.

CMP=(W) vergleicht die Sekundendaten von D8014 mit 0.

Wenn die D8014 Daten gleich 0 Sekunden sind, wird M0 eingeschaltet.

Der Istwert des Zählers C2 wird nach D31 verschoben.

Die Stundendaten von D8012 werden nach D20 verschoben.

Die Minutendaten von D8013 werden nach D21 verschoben.

TXD2 wird ausgeführt, um 73-Byte-Daten durch den RS232C Port 2 zum Drucker zu schicken.

Die Stundendaten von D20 werden von BCD nach ASCII konvertiert, und 2 Stellen werden gesendet.

Die Minutendaten von D21 werden von BCD nach ASCII konvertiert, und 2 Stellen werden gesendet.

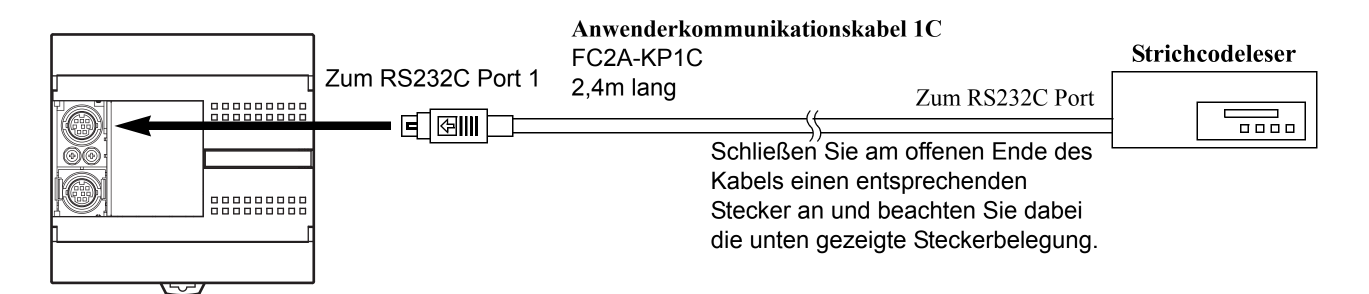
Die C2-Daten des Zählers D31 werden von BCD nach ASCII konvertiert, und 4 Stellen werden gesendet.

Die D30-Daten werden von BCD nach ASCII konvertiert, und 4 Stellen werden gesendet.

Beispielprogramm – Anwenderkommunikation RXD

Dieses Beispiel zeigt ein Programm zum Empfangen von Daten aus einem Strichcodeleser über einen RS232C-Port mit Hilfe des Anwenderkommunikationsbefehls RXD1 (Empfangen)

Systemeinrichtung



Steckerbelegung am Mini-DIN-Stecker

Bezeichnung	Farbe	Stift
Abschirmung	—	**Ge-häuse**
NCKein Anschluss	Schwarz	**1**
NCKein Anschluss	Gelb	**2**
TXDSendedaten	Blau	**3**
RXDEmpfangsdaten	Grün	**4**
NCKein Anschluss	Braun	**5**
NCKein Anschluss	Grau	**6**
SGSignalerde	Rot	**7**
NCKein Anschluss	Weiß	**8**

Belegung des 25-poligen D-sub-Steckers

Stift	Bezeichnung
1	FGGehäusemasse
2	TXD1Daten senden
3	RXD1Daten empfangen
7	GNDMasse


Vorsicht
- Schließen Sie keine Kabel an den NC-Klemmen (kein Anschluss) an; andernfalls könnten die MicroSmart und der Strichcodeleser nicht richtig arbeiten und sogar beschädigt werden.

Ablaufbeschreibung

Ein Strichcodeleser wird zum Einlesen von Strichcodes mit 8 numerischen stellen verwendet. Die eingelesenen Daten werden über den RS232C Port 1 zur MicroSmart gesendet und in Datenregistern gespeichert. Die oberen 8 Stellen der Daten werden im Datenregister D20 gespeichert, und die unteren 8 Stellen werden im Datenregister D21 gespeichert.

Anwenderkommunikationsmodus in den WindLDR Funktionsbereicheinstellungen einstellen

Da dieses Beispiel den RS232C Port 1 verwendet, wählen Sie bitte das Anwenderprotokoll für Port 1 in den Funktionsbereicheinstellungen von WindLDR aus. Siehe Seite 17-6.



Kommunikationsparameter einstellen

Stellen Sie die Kommunikationsparameter so ein, dass sie zu jenen des Strichcodelesers passen. Siehe Seite 17-6. Nähere Informationen über die Kommunikationsparameter des Strichcodelesers sind im Strichcodeleser-Handbuch enthalten. Im folgenden finden Sie ein Beispiel:

Kommunikationsparameter:

Baudrate	9600 bps
Datenbits	7
Paritätsprüfung	Gleich
Stopp-Bits	1

Strichcodeleser konfigurieren

Die unten gezeigten Werte sind ein Beispiel für eine mögliche Konfiguration eines Strichcodelesers. Die tatsächlichen Einstellen entnehmen Sie bitte dem Handbuch Ihres Strichcodelesers.

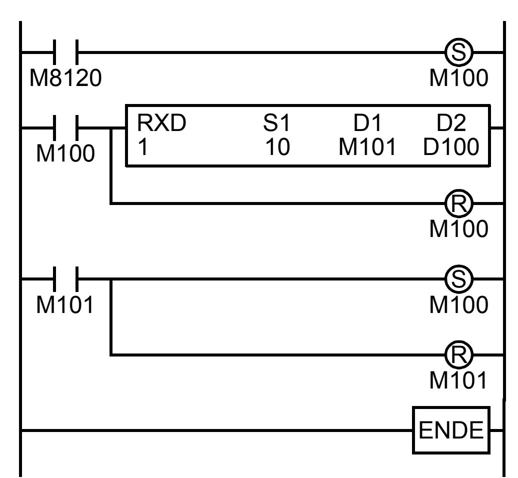
Synchronisationsmodus	Auto	
Lesemodus	Einfach Lesen oder mehrfach Lesen	
Kommunikationsparameter	Baudrate:9600 bps Paritätsprüfung.Gleich	Datenbits:7 Stopp-Bit:1
Andere Kommunikationseinstellunge n	Kopfzeile:02h Datenecho zurück:Nein Ausgangszeitsteuerung:Ausgangspriorität 1 Datenausgangsfilter:Nein Sub seriell:Nein	Abschlussstecker:03h BCR Datenausgang:Ja Zeichenunterdrückung:Nein Serieller Haupteingang:Nein
Vergleich-Voreinstellmodus	Nicht verwendet	

Operandenadresse

M100	Eingang zum Starten des Empfangs der Strichcodedaten
M101	Empfangsabschluss-Ausgang für Strichcodedaten
M8120	Richtimpuls-Sondermerker
D20	Strichcodedaten speichern (obere 4 Stellen)
D21	Strichcodedaten speichern (untere 4 Stellen)
D100	Empfangsstatus-Datenregister für Strichcodedaten
D101	Datenregister für Empfangsdaten-Bytezählung

Kontaktplan

Wenn die MicroSmart startet, wird der RXD1-Befehl ausgeführt, um auf ankommende Daten zu warten. Wenn der Datenempfang abgeschlossen ist, werden die Daten in den Datenregistern D20 und D21 gespeichert. Das Empfangsabschluss-Signal dient zur Ausführung des RXD1-Befehls, um auf weitere ankommende Daten zu warten.



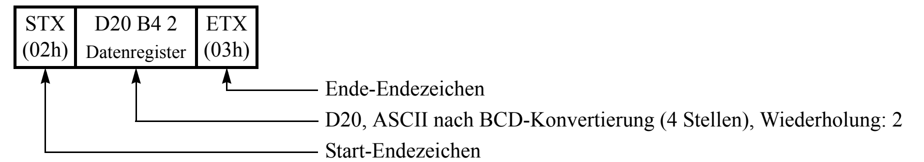
M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker zum Setzen von M100.

An der ansteigenden Flanke von M100 wird RXD1 ausgeführt, um für ankommende Daten bereit zu sein.

Nach dem Rücksetzen von M100 wartet RXD1 noch immer auf ankommende Daten.

Nach Abschluss des Datenempfangs wird M101 eingeschaltet. Danach wird M100 gesetzt, um den RXD1-Befehl auszuführen, damit die nächsten ankommenden Daten empfangen werden können.

RXD1 Daten



Beispiele für die neue BCC-Berechnung

Die verbesserten CPU-Module können die drei neuen Berechnungsformeln ADD-2comp, Modbus ASCII und Modbus RTU für die Sendebefehle TXD1 und TXD2 sowie für die Empfangsbefehle RXD1 und RXD2 verwenden. Für die Programmierung der neuen BCC verwenden Sie bitte WindLDR ab Version 4.40. Diese Blockprüfzeichen werden wie unten beschrieben berechnet.

ADD-2comp

1. Addiert die Zeichen zwischen der Startposition der BCC-Berechnung und dem Byte unmittelbar vor dem BCC.
2. Invertiert das Ergebnis bitweise und addiert 1 (Zweierkomplement).
3. Speichert das Ergebnis in der BCC-Position gemäß dem festgelegten Konvertierungstyp (Binär-nach-ASCII-Konvertierung oder Keine Konvertierung) und die festgelegte Anzahl an BCC-Stellen.

Beispiel: Binär-nach-ASCII-Konvertierung, 2 BCC-Stellen

Wenn das Ergebnis von Schritt **2** gleich 175h ist, besteht der BCC-Wert aus 37h, 35h.

Modbus ASCII — Berechnung von LRC (Längs-Redundanzprüfung)

1. Konvertiert die ASCII-Zeichen von der Startposition der BCC-Berechnung bis zum Byte unmittelbar vor dem BCC in Einheiten zu jeweils zwei Zeichen, um hexadezimale 1-Byte-Daten zu erstellen. (Beispiel: 37h, 35h → 75h)
2. Addiert die Ergebnisse von Schritt **1**.
3. Invertiert das Ergebnis bitweise und addiert 1 (Zweierkomplement).
4. Konvertiert die niedrigsten 1-Byte-Daten in ASCII-Zeichen. (Beispiel: 75h → 37h, 35h)
5. Speichert die zwei Stellen an der BCC- (LRC) Position.

Modbus RTU — Berechnung von CRC-16 (zyklische Blockprüfung)

1. Nimmt das Exklusiv-ODER (XOR) von FFFFh und die ersten 1-Byte-Daten an der Startposition der BCC-Berechnung.
2. Verschiebt das Ergebnis um 1 Bit nach rechts. Nimmt bei Auftreten eines Überlaufs das Exklusiv-ODER (XOR) von A001h und geht zu Schritt **3**. Wenn nicht, geht der Ablauf direkt zu Schritt **3**.
3. Wiederholt Schritt **2**, wobei die Verschiebung 8 Mal durchgeführt wird.
4. Nimmt das Exklusiv-ODER (XOR) des Ergebnisses und die nächsten 1-Byte-Daten.
5. Wiederholt die Schritte **2** bis **4** bis zum Byte unmittelbar vor dem BCC.
6. Das höhere und niedrigere Byte des Ergebnisses von Schritt **5** wird gegenseitig ausgetauscht und das CRC-16-Ergebnis wird an der BCC- (CRC) Position gespeichert. (Beispiel: 1234h → 34h, 12h)



18: PROGRAMMVERZWEIGUNGSBEFEHLE

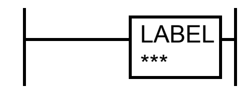
Einleitung

Die Programmverzweigungsbefehle verkürzen die Ausführungszeit, indem sie eine Weiterleitung von Programmabschnitten möglich machen, wenn bestimmte Bedingungen nicht erfüllt sind.

Die Basis-Programmverzweigungsbefehle sind LABEL und LJMP, welche dazu dienen, eine Adresse zu kennzeichnen und zu jener Adresse zu springen, die nicht gekennzeichnet wurde. Zu den Programmiertools gehören “entweder/oder”-Optionen zwischen zahlreichen Abschnitten eines Programms sowie die Fähigkeit, eines von mehreren Unterprogrammen aufzurufen, welche die Programmausführung dorthin zurückbringen, wo das normale Programm verzweigte.

Der DI- bzw. EI-Befehl deaktiviert bzw. aktiviert die Interrupt-Eingänge und den zeitgesteuerten Interrupt individuell.

LABEL (Marke setzen)



Dies ist die an der Programmadresse verwendete Marken zwischen 0 und 127, an der die Ausführung der Programmbefehle für eine Programmverzweigung beginnt.

Ein END-Befehl kann dazu verwendet werden, einen gekennzeichneten Abschnitt des Programms vom Hauptprogramm zu trennen. Auf diese Weise wird die Abfragezeit minimiert, da die Programmverzweigung *nicht* durchgeführt wird, sofern die Eingangsbedingungen nicht erfüllt sind.

Hinweis: Ein und die selbe Marke kann nicht öfter als einmal verwendet werden.

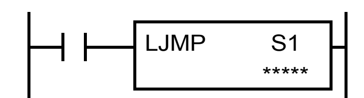
Geeignete Steuerungen

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
Marke	Tag für LJMP und LCAL	—	—	—	—	—	—	—	0-127	—

LJMP (Sprung zu einer Marke)



Bei eingeschaltetem Eingang wird ein Sprung zu jener Adresse mit der Marke 0 bis 127 durchgeführt, die durch S1 festgelegt wird.

Wenn der Eingang ausgeschaltet ist, wird kein Sprung durchgeführt, und das Programm setzt mit dem nächsten Befehl fort.

Der LJMP-Befehl wird als "entweder/oder"-Auswahl zwischen zwei Abschnitten eines Programms verwendet. Die Programmausführung kehrt nach der Programmverzweigung *nicht* zu dem Befehl zurück, der dem LJMP-Befehl folgt.

Geeignete Steuerungen

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstant e	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Marke, zu der der Sprung erfolgen soll	—	—	—	—	—	—	X	0-127	—

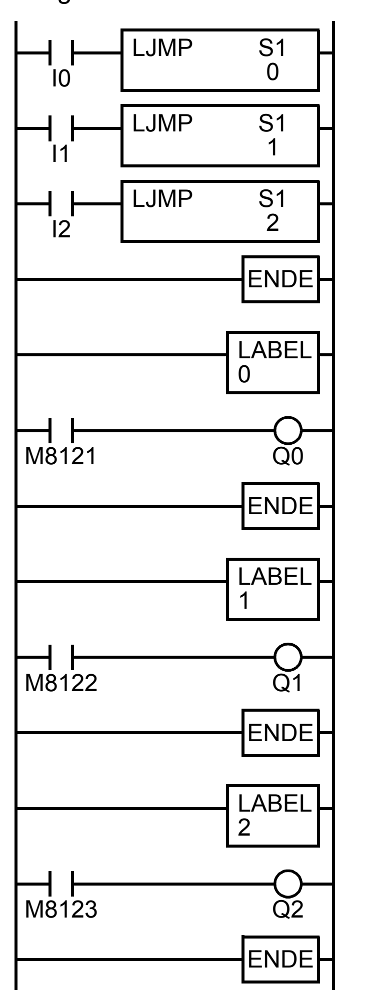
Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

Da der LJMP-Befehl in jeder Abfrage bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt wird, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.

Hinweis: Achten Sie darauf, dass ein LABEL-Befehl der für einen LJMP-Befehl verwendeten Marke programmiert ist. Wenn für die Festlegung von S1 keine Konstante verwendet wird, handelt es sich bei dem Wert für die Marke um eine Variable. Wenn eine Variable für eine Marke verwendet wird, müssen unbedingt alle möglichen Marken im Anwenderprogramm enthalten sein. Wenn keine übereinstimmende Marke vorhanden ist, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) an der Steuerung eingeschaltet werden.

Beispiel: LJMP und LABEL

Das folgende Beispiel zeigt ein Programm mit einem Sprungbefehl zu drei unterschiedlichen Programmabschnitten. Der durchzuführende Sprung hängt vom Eingang ab.



Wenn der Eingang I0 eingeschaltet ist, springt die Programmausführung zur Marke 0.

Wenn der Eingang I1 eingeschaltet ist, springt die Programmausführung zur Marke 1.

Wenn der Eingang I2 eingeschaltet ist, springt die Programmausführung zur Marke 2.

M8121 ist der 1-s-Uhr-Sondermerker.

Wenn ein Sprung zur Marke 0 erfolgt, schwingt der Ausgang Q0 in 1-s Inkrementen.

M8122 ist der 100-ms-Uhr-Sondermerker.

Wenn ein Sprung zur Marke 1 erfolgt, schwingt der Ausgang Q1 in 100-ms-Inkrementen.

M8123 ist der 10-ms-Uhr-Sondermerker.

Wenn ein Sprung zur Marke 2 erfolgt, schwingt der Ausgang Q2 in 10-ms-Inkrementen.

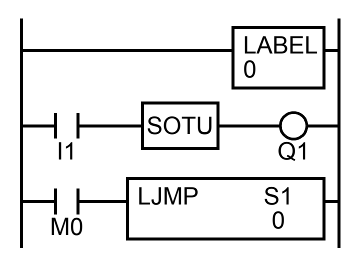
Zeitfunktionen-Befehl mit Programmverzweigung verwenden

Wenn der Zeitfunktionen-Starteingang des TML-, TIM-, TMH- oder TMS-Befehls bereits eingeschaltet ist, beginnt das Herunterzählen (Timedown) sofort an der Position, zu der der Sprung erfolgt ist, wobei mit dem Istwert der Zeitfunktion begonnen wird. Bei Verwendung einer Programmverzweigung muss sichergestellt werden, dass die Zeitfunktionen nach dem Sprung initialisiert werden. Wenn es notwendig ist, den Zeitfunktionen-Befehl nach dem Sprung zu initialisieren (auf den Sollwert zu setzen), sollte der Starteingang der Zeitfunktion vor der Initialisierung für eine Dauer von ein oder mehreren Abfragezyklen ausgeschaltet bleiben. Andernfalls wird das Einschalten des Zeitfunktionen-Eingangs nicht erkannt.



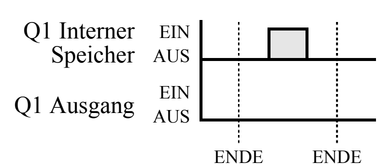
SOTU/SOTD-Befehle mit Programmverzweigung verwenden

Stellen Sie bei Bedarf sicher, dass die Impulseingänge der Zähler und Schieberegister sowie die Eingänge der Einzelausgänge (SOTU und SOTD) während des Sprungs gehalten werden. Lassen Sie den Eingang nach dem Sprung für einen oder mehrere Abfragezyklen ausgeschaltet, damit der Übergang zur ansteigenden oder abfallenden Flanke erkannt werden kann.



Obwohl der SOTU-Befehl normalerweise einen Impuls pro Abfrage erzeugt, dauert der SOTU-Impuls, wenn er in einer Programmverzweigung verwendet wird, nur bis zur nächsten Ausführung des selben SOTU-Befehls.

Im Beispiel auf der linken Seite wird die Programmverzweigung in einer Schleife so lange ausgeführt, wie der Merker M0 eingeschaltet bleibt. Der SOTU-Befehl erzeugt jedoch nur während der ersten Schleife einen Impulsausgang.



Da der END-Befehl nicht ausgeführt wird, solange M0 eingeschaltet ist, wird der Ausgang Q1 selbst dann nicht eingeschaltet, wenn der Eingang I1 eingeschaltet ist.

LCAL (Unterprogrammaufruf)



Bei eingeschaltetem Eingang wird die durch S1 festgelegte Adresse mit der Marke 0 bis 127 aufgerufen. Wenn der Eingang ausgeschaltet ist, wird kein Aufruf durchgeführt, und das Programm setzt mit dem nächsten Befehl fort.

Der LCAL-Befehl ruft ein Unterprogramm auf und kehrt nach Ausführung der Verzweigung zum Hauptprogramm zurück. Ein LRET-Befehl (siehe unten) muss am Ende einer aufgerufenen Programmverzweigung stehen, so dass die normale Programmausführung durch Rückkehr zum Befehl, der nach dem LCAL-Befehl steht, wieder aufgenommen wird.

Hinweis: Der END-Befehl muss verwendet werden, um das Hauptprogramm von jeglichen Unterprogrammen zu trennen, welche durch den LCAL-Befehl aufgerufen werden.

Es können bis zu vier LCAL-Befehle verschachtelt werden. Wenn mehr als vier LCAL-Befehle verschachtelt werden, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) an der Steuerung eingeschaltet werden.

Geeignete Steuerungen

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstant e	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Aufzurufende Marke	—	—	—	—	—	—	X	0-127	—

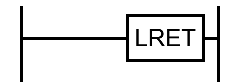
Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

Da der LCAL-Befehl in jeder Abfrage bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt wird, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.

Hinweis: Achten Sie darauf, dass ein LABEL-Befehl der für einen LCAL-Befehl verwendeten Marke programmiert ist. Wenn für die Festlegung von S1 keine Konstante verwendet wird, handelt es sich bei dem Wert für die Marke um eine Variable. Wenn eine Variable für eine Marke verwendet wird, müssen unbedingt alle möglichen Marken im Anwenderprogramm enthalten sein. Wenn keine übereinstimmende Marke vorhanden ist, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) an der Steuerung eingeschaltet werden.



LRET (Unterprogrammende)



Dieser Befehl steht am Ende eines Unterprogramms, das vom LCAL-Befehl aufgerufen wurde. Wenn das Unterprogramm abgeschlossen ist, wird die normale Programmausführung durch Rückkehr zu dem nach dem LCAL-Befehl stehenden Befehl wieder aufgenommen.

Der LRET-Befehl muss am Ende des Unterprogramms stehen, das mit einem LABEL-Befehl (Marke) beginnt. Wenn der LRET-Befehl an einer anderen Stelle programmiert wird, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) an der Steuerung eingeschaltet werden.

Geeignete Steuerungen

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

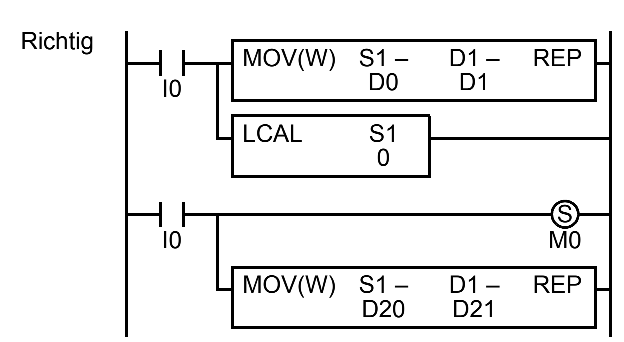
Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstant e	Wiederholen
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Korrekte Struktur für den Unterprogrammaufruf

Wenn ein LCAL-Befehl ausgeführt wird, können die restlichen Programmbefehle im selben Segment bei der Rückkehr nicht ausgeführt werden, wenn die Eingangsbedingungen vom Unterprogramm geändert werden. Nach dem LRET-Befehl eines Unterprogramms beginnt die Programmausführung abhängig von der aktuellen Eingabebedingung mit dem nach dem LCAL-Befehl stehenden Befehl.

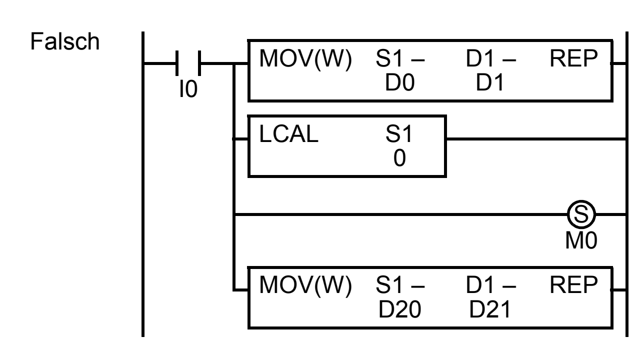
Wenn Befehle, die nach einem LCAL-Befehl stehen, nach dem Aufrufen des Unterprogramms ausgeführt werden müssen, ist sicherzustellen, dass das Unterprogramm die Eingangsbedingungen nicht nachteilig verändert. Darüber hinaus müssen nachfolgende Befehle in einem neuen Segment, getrennt vom LCAL-Befehl, angeordnet werden.

Richtig



Trennen Sie die Kontaktplanlinie für jeden LCAL-Befehl.

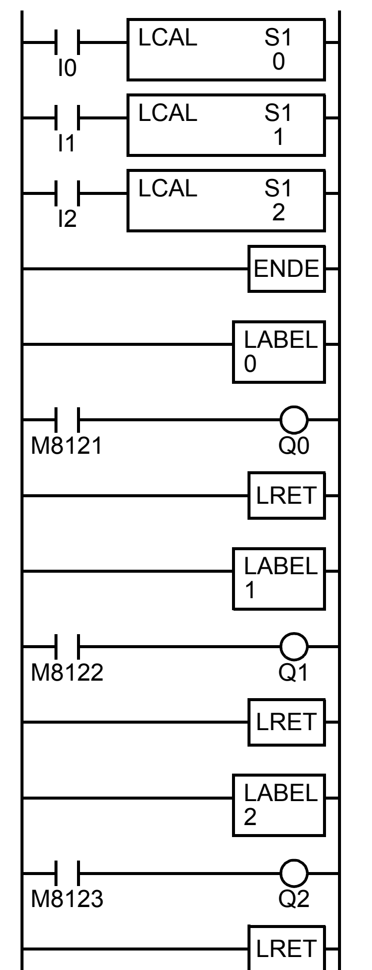
Falsch



Der Status von I0 kann bei der Rückkehr vom Unterprogramm geändert werden.

Beispiel: LCAL und LRET

Das folgende Beispiel zeigt ein Programm zum Aufrufen dreier unterschiedlicher Programmabschnitte, wobei der Aufruf vom Eingang abhängt. Wenn das Unterprogramm abgeschlossen ist, kehrt die Programmausführung zu jenem Befehl zurück, der nach dem LCAL-Befehl steht.



Wenn der Eingang I0 eingeschaltet ist, springt die Programmausführung zur Marke 0.

Wenn der Eingang I1 eingeschaltet ist, springt die Programmausführung zur Marke 1.

Wenn der Eingang I2 eingeschaltet ist, springt die Programmausführung zur Marke 2.

M8121 ist der 1-s-Uhr-Sondermerker.
Wenn ein Sprung zur Marke 0 erfolgt, schwingt der Ausgang Q0 in 1-s-Inkrementen.
Die Programmausführung kehrt zur Adresse des Eingangs I1 zurück.

M8122 ist der 100-ms-Uhr-Sondermerker.
Wenn ein Sprung zur Marke 1 erfolgt, schwingt der Ausgang Q1 in 100-ms-Inkrementen.
Die Programmausführung kehrt zur Adresse des Eingangs I2 zurück.

M8123 ist der 10-ms-Uhr-Sondermerker.
Wenn ein Sprung zur Marke 2 erfolgt, schwingt der Ausgang Q2 in 10-ms-Inkrementen.
Die Programmausführung kehrt zur ENDE-Adresse zurück.



IOREF (E/A Auffrischen)



Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch den Quelloperanden S1 festgelegten 1-Bit-E/A-Daten unabhängig von der Abfragezeit sofort aufgefrischt.

Wenn I (Eingang) als S1 verwendet wird, wird der aktuelle Eingangsstatus sofort in einen Merker beginnend mit M300 eingelesen, der jedem an der Steuerung verfügbaren Eingang zugeordnet ist.

Wenn Q (Ausgang) als S1 verwendet wird, werden die Ausgangsdaten im RAM sofort in den an der Steuerung verfügbaren aktuellen Ausgang geschrieben.

Geeignete Steuerungen

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
X	X	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Aufzufrischende E/A	X	X	—	—	—	—	—	—	—

Nur an der Steuerung verfügbare Eingangs- oder Ausgangsnummern können als S1 festgelegt werden. Eingangs- und Ausgangsnummern für Erweiterungs-Ein-/Ausgabe-Baugruppen können nicht als S1 festgelegt werden. Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

Eingangsoperandennummern und zugewiesene Merker

Eingangsoperand	Merker	Eingangsoperand	Merker	Eingangsoperand	Merker
I0	M300	I5	M305	I12 *	M312
I1	M301	I6	M306	I13 *	M313
I2	M302	I7	M307	I14 *	M314
I3	M303	I10 *	M310	I15 *	M315
I4	M304	I11 *	M311		

Hinweis *: Die modularen Steuerungen FC4A-D40K3 und FC4A-D40S3 können I10 bis I15 nicht als Quelloperanden S1 verwenden; nur I0 bis I7 können für die Modelle FC4A-D40K3 und FC4A-D40S3 als Quelloperand S1 festgelegt werden.

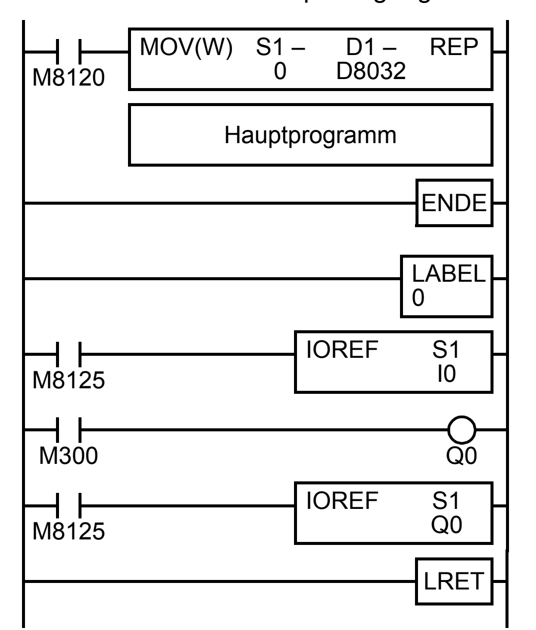
Während der normalen Ausführung eines Anwenderprogramms werden die E/A-Zustände gleichzeitig mit der Ausführung des END-Befehls am Ende der Abfrage aufgefrischt. Wenn eine Echtzeitantwort für die Ausführung eines Interrupts benötigt wird, kann der IOREF-Befehl dazu verwendet werden. Beim Einschalten des Eingangs zum IOREF-Befehl wird der Status des zugewiesenen Eingangs oder Ausgangs sofort gelesen oder geschrieben.

Wenn der IOREF-Befehl für einen Eingang ausgeführt wird, hat der Filter keine Wirkung, und der im Moment vorhandene Eingangsstatus wird in einen entsprechenden Merker eingelesen.

Der aktuelle Eingangsstatus der selben Eingangsnummer wird in den internen Eingangsspeicher gelesen, wenn der END-Befehl wie bei der normalen Abfrage ausgeführt wird. Danach tritt der Filter wie in den Funktionsbereicheinstellungen festgelegt in Aktion. Siehe Seite 5-27.

Beispiel: IOREF

Das folgende Beispiel zeigt ein Programm, welches den Status des Eingangs I0 mit Hilfe des IOREF-Befehls zum Ausgang Q0 überträgt. Der Eingang I2 wird als Interrupt-Eingang festgelegt. Nähere Informationen über die Funktion des Interrupt-Eingangs finden Sie auf Seite 5-22.



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

D8032 speichert 0, um die Sprungziel-Marke 0 für den Interrupt-Eingang I2 festzulegen.

Wenn der Eingang I2 eingeschaltet ist, springt die Programmausführung zur Marke 0.

M8125 ist der In-Betrieb-Ausgang-Sondermerker.

IOREF liest sofort den Status des Eingangs I0 in den Merker M300.

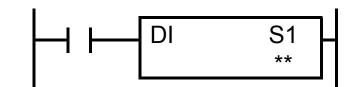
M300 schaltet den internen Speicher des Ausgangs Q0 ein oder aus.

Ein anderer IOREF-Befehl schreibt sofort den Status des internen Speichers des Ausgangs Q0 in den aktuellen Ausgang Q0.

Der Programmablauf kehrt zum Hauptprogramm zurück.

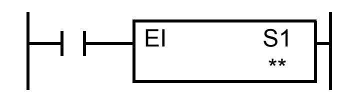


DI (Interrupt deaktivieren)



Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch den Quelloperanden S1 festgelegten Interrupt-Eingänge und der zeitgesteuerte Interrupt deaktiviert.

EI (Interrupt aktivieren)



Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch den Quelloperanden S1 festgelegten Interrupt-Eingänge und der zeitgesteuerte Interrupt aktiviert.

Geeignete Steuerungen

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Interrupt-Eingänge und zeitgesteuerter Interrupt	—	—	—	—	—	—	—	1-31	—

Die in den Funktionsbereich-Einstellungen ausgewählten Interrupt-Eingänge I2 bis I5 und der zeitgesteuerte Interrupt werden normalerweise beim Hochfahren der CPU aktiviert. Beim Ausführen des DI-Befehls werden die als Quelloperand S1 festgelegten Interrupt-Eingänge und der zeitgesteuerte Interrupt selbst dann deaktiviert, wenn die Interrupt-Bedingung im Anwenderprogrammbereich nach dem DI-Befehl erfüllt ist. Beim Ausführen des EI-Befehls werden die als Quelloperand S1 festgelegten, deaktivierten Interrupt-Eingänge und der zeitgesteuerte Interrupt im Anwenderprogrammbereich nach dem EI-Befehl aktiviert. Für die DI- und EI-Befehle können unterschiedliche Operanden ausgewählt werden, um Interrupt-Eingänge selektiv zu deaktivieren und zu aktivieren.

Achten Sie darauf, dass die als Quelloperand S1 festgelegten Interrupt-Eingänge und der Zeitfunktionen-Eingang in den Funktionsbereich-Einstellungen ausgewählt sind. Andernfalls kommt es bei der Ausführung des DI- oder EI-Befehls zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) an der Steuerung eingeschaltet werden.

Die DI- und EI-Befehle können in einem Interruptprogramm nicht verwendet werden. Wenn sie dennoch verwendet werden, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) an der Steuerung eingeschaltet werden.

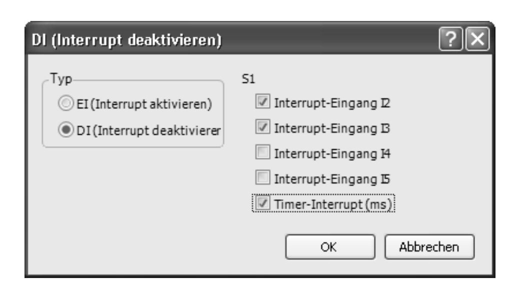
Sondermerker M8140-M8144: Interrupt-Status

Die Sondermerker M8140 bis M8144 zeigen an, ob die Interrupt- und Zeitfunktions-Eingänge aktiviert oder deaktiviert sind.

Interrupt	Interrupt aktiviert	Interrupt deaktiviert
Interrupt-Eingang I2	M8140 EIN	M8140 AUS
Interrupt-Eingang I3	M8141 EIN	M8141 AUS
Interrupt-Eingang I4	M8142 EIN	M8142 AUS
Interrupt-Eingang I5	M8143 EIN	M8143 AUS
Zeitgesteuerter Interrupt	M8144 EIN	M8144 AUS

Programmierung in WindLDR

Klicken Sie im Dialogfeld Interrupt deaktivieren (DI) oder Interrupt aktivieren (EI) auf das Kontrollkästchen links von den Interrupt-Eingängen I2 bis I5 oder vom zeitgesteuerten Interrupt, um den Quelloperand S1 auszuwählen. Im untenstehenden Beispiel werden die Interrupt-Eingänge I2, I3, sowie der zeitgesteuerte Interrupt für die DI-Anweisung ausgewählt, und der Wert 19 wird als Quelloperand S1 ausgewählt.



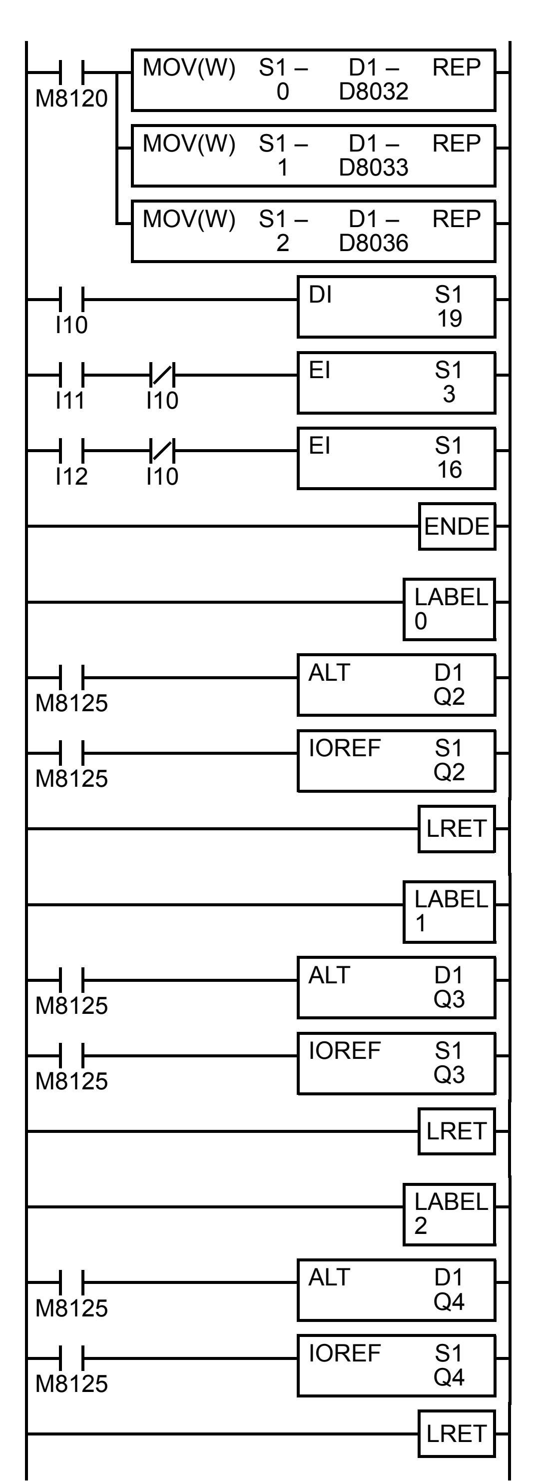


Der Gesamtwert der ausgewählten Interrupt-Eingänge und des zeitgesteuerten Interrupts wird als Quelloperand S1 angezeigt.

Interrupt	Wert S1
Interrupt-Eingang I2	1
Interrupt-Eingang I3	2
Interrupt-Eingang I4	4
Interrupt-Eingang I5	8
Zeitgesteuerter Interrupt	16

Beispiel: DI und EI

Das folgende Beispiel zeigt ein Programm zum selektiven Deaktivieren und Aktivieren von Interrupt-Eingängen und des zeitgesteuerten Interrupts. Nähere Informationen über die Interrupt-Eingänge und den zeitgesteuerten Interrupt finden Sie auf den Seiten 5-22 und 5-22. In diesem Beispiel sind die Eingänge I2 und I3 als Interrupt-Eingänge festgelegt, und der zeitgesteuerte Interrupt wird mit Interrupt-Intervallen von 100 ms verwendet.



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

D8032 speichert die Sprungziel-Marke 0 für den Interrupt-Eingang I2.

D8033 speichert die Sprungziel-Marke 1 für den Interrupt-Eingang I3.

D8036 speichert die Sprungziel-Marke 2 für den zeitgesteuerten Interrupt.

Wenn der Eingang I10 eingeschaltet ist, deaktiviert DI die Interrupt-Eingänge I2, I3 und den zeitgesteuerten Interrupt; danach werden M8140, M8141 und M8144 ausgeschaltet.

Wenn der Eingang I11 eingeschaltet und I10 ausgeschaltet ist, aktivier EI die Interrupt-Eingänge I2 und I3 und schaltet danach M8140 und M8141 ein.

Wenn der Eingang I12 eingeschaltet und I10 ausgeschaltet ist, aktiviert EI den zeitgesteuerten Interrupt; danach schaltet sich M8144 ein.

Ende des Hauptprogramms.

Wenn der Eingang I2 eingeschaltet ist, springt die Programmausführung zur Marke 0.

M8125 ist der In-Betrieb-Ausgang-Sondermerker.

ALT schaltet den internen Speicher des Ausgangs Q2 ein oder aus.

IOREF schreibt sofort den Status des internen Speichers des Ausgangs Q2 in den aktuellen Ausgang Q2.

Der Programmablauf kehrt zum Hauptprogramm zurück.

Wenn der Eingang I3 eingeschaltet ist, springt die Programmausführung zur Marke 1.

M8125 ist der In-Betrieb-Ausgang-Sondermerker.

ALT schaltet den internen Speicher des Ausgangs Q3 ein oder aus.

IOREF schreibt sofort den Status des internen Speichers des Ausgangs Q3 in den aktuellen Ausgang Q3.

Der Programmablauf kehrt zum Hauptprogramm zurück.

Der zeitgesteuerte Interrupt tritt alle 100 ms auf; danach springt der Programmablauf zur Marke 2.

M8125 ist der In-Betrieb-Ausgang-Sondermerker.

ALT schaltet den internen Speicher des Ausgangs Q4 ein oder aus.

IOREF schreibt sofort den Status des internen Speichers des Ausgangs Q4 in den aktuellen Ausgang Q4.

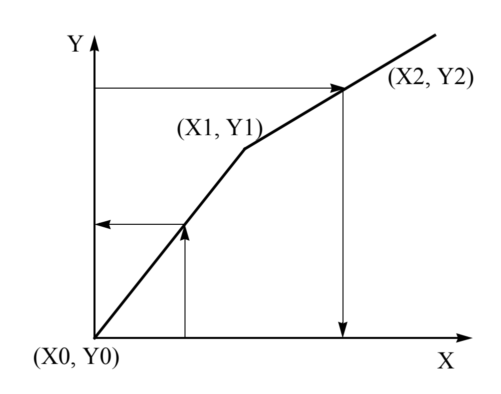
Der Programmablauf kehrt zum Hauptprogramm zurück.



19: BEFEHLE ZUR KOORDINATENKONVERTIERUNG

Einleitung

Die Koordinatenkonvertierungsbefehle dienen zur Konvertierung eines Datenpunktes in einen anderen Wert unter Anwendung einer linearen Beziehung zwischen den Werten X und Y.



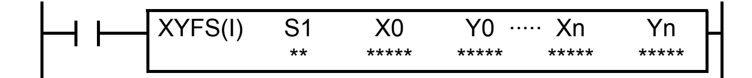
Upgrade-Informationen

Verbesserte CPU-Module können einen größeren Bereich an X- und Y-Werten verarbeiten. Wort- und Integer-Daten können für die Y-Werte festgelegt werden. Die geeigneten CPU-Module und Systemprogrammversionen sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Wie Sie die Systemprogrammversion eines CPU-Moduls herausfinden können, ist auf Seite 29-2 beschrieben.

	Kompakt-Typ			Schmaler Typ	
CPU-Modul	**FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C**	**FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C**	**FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C**	**FC4A-D20K3 FC4A-D20S3**	**FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1 FC4A-D40K3 FC4A-D40S3**
Systemprogrammversion	—	—	204 oder höher	204 oder höher	203 oder höher

Verwenden Sie WindLDR ab Version 4.50, um die verbesserten Koordinatenkonvertierungsbefehle zu programmieren.

XYFS (XY Format einstellen (Approximation))



Bei eingeschaltetem Eingang wird das Format für die XY-Konvertierung festgelegt. Die Anzahl der XY-Koordinaten, welche die lineare Beziehung zwischen X und Y definiert, kann zwischen 2 und 5 Punkten betragen.
($0 \le n \le 4$)

Geeignete Steuerungen

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Formatnummer	—	—	—	—	—	—	—	0 bis 5	—
X0 bis Xn	Wert X	X	X	X	X	X	X	X	0 bis 32767 0 bis 65535	—
Y0 bis Yn	Wert Y	X	X	X	X	X	X	X	0 bis 65535 –32768 bis 32767	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als X0 bis Xn oder Y0 bis Yn verwendet wird, wird der Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC) ausgelesen.

S1 (Formatnummer)

Wählen Sie eine Formatnummer zwischen 0 und 5. Insgesamt können bis zu 6 Formate für die XY-Konvertierung festgelegt werden.

Xn (X-Wert), Yn (Y-Wert)

Geben Sie Werte für die X- und Y-Koordinaten ein. Abhängig vom Datentyp und von der Systemprogrammversion stehen drei unterschiedliche Datenbereiche zur Verfügung..

Systemprogramm	Ältere Systemprogrammversionen	Verbesserte Systemprogrammversionen	
Datentyp	Integer (Ganzzahl)	Wort	Integer (Ganzzahl)
Xn (X-Wert)	0 bis 32767	0 bis 65535	0 bis 65535
Yn (Y-Wert)	–32768 bis 32767	0 bis 65535	–32768 bis 32767
Gültige Koordinaten	Wenn der X-Wert negativ wird, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) eingeschaltet werden.		



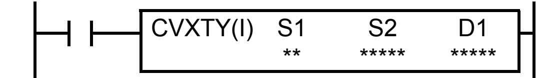
Gültige Datentypen

W (Wort)	I (Ganzzahl)
W	X

Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel I (Eingang), Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als Xn oder Yn festgelegt ist, werden 16 Bit verwendet.

Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel T (Zeitfunktion), C (Zähler) oder D (Datenregister) als Xn oder Yn festgelegt ist, wird 1 Bit verwendet.

CVXTY (Konvertierung X nach Y (Approximation))



Bei eingeschaltetem Eingang wird der durch den Operanden S2 festgelegte X-Wert gemäß der linearen Beziehung, die im XYFS-Befehl definiert ist, in den entsprechenden Y-Wert konvertiert. Der Operand S1 wählt ein Format aus maximal sechs XY-Konvertierungsformaten aus. Das Konvertierungsergebnis wird auf den von D1 festgelegten Operanden gesetzt.

Geeignete Steuerungen

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Formatnummer	—	—	—	—	—	—	—	0 bis 5	—
S2 (Quelle 2)	Wert X	X	X	X	X	X	X	X	0 bis 32767 0 bis 65535	—
D1 (Ziel 1)	Ziel zum Speichern der Ergebnisse	—	X	▲	X	X	X	X	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.

Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als S2 verwendet wird, wird der Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC) ausgelesen. Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als D1 verwendet wird, werden die Daten als Sollwert (TP oder CP) hineingeschrieben, der zwischen 0 und 65535 liegen kann.

S1 (Formatnummer)

Wählen Sie eine Formatnummer zwischen 0 und 5, die mit dem XYFS-Befehl gesetzt wurde. Wenn kein XYFS-Befehl mit der entsprechenden Formatnummer programmiert wurde, oder wenn XYFS- und CVXTY-Befehle derselben Formatnummer unterschiedliche Datentypenfestlegungen besitzen, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch sich der Sondermerker M8004 und die ERR LED einschalten.

S2 (X-Wert)

Geben Sie einen Wert für die zu konvertierende X-Koordinate ein, der innerhalb des vom XYFS-Befehl definierten Bereiches liegen muss. Jeder Wert außerhalb des in XYFS festgelegten Bereiches führt zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch sich der Sondermerker M8004 und die ERR LED einschalten. Abhängig vom Datentyp und von der Systemprogrammversion stehen drei unterschiedliche Datenbereiche zur Verfügung.

D1 (Ziel zum Speichern der Ergebnisse)

Das Konvertierungsergebnis des Y-Wertes wird im Ziel gespeichert. Der Datenbereich hängt vom verfügbaren Datentyp ab.

Systemprogramm	Ältere Systemprogrammversionen	Verbesserte Systemprogrammversionen	
Datentyp	Integer (Ganzzahl)	Wort	Integer (Ganzzahl)
S2 (X-Wert)	0 bis 32767	0 bis 65535	0 bis 65535
D1 (Y-Wert)	–32768 bis 32767	0 bis 65535	–32768 bis 32767



Systemprogramm	Ältere Systemprogrammversionen	Verbesserte Systemprogrammversionen	
Gültige Koordinaten	Y: 32767, –32768; X: 0, 32767	Y: 65535; X: 0, 65535	Y: 32767, –32768; X: 0, 65535

Gültige Datentypen

W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	X

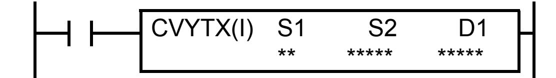
Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel I (Eingang), Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als S1 oder S2 festgelegt ist, werden 16 Bit verwendet.

Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel T (Zeitfunktion), C (Zähler) oder D (Datenregister) als S2 oder D1 festgelegt ist, wird 1 Bit verwendet.

Datenkonvertierungsfehler

Der Datenkonvertierungsfehler beträgt ±0,5.

CVYTX (Konvertierung Y nach X (Approximation))



Bei eingeschaltetem Eingang wird der durch den Operanden S2 festgelegte Y-Wert gemäß der linearen Beziehung, die im XYFS-Befehl definiert ist, in den entsprechenden X-Wert konvertiert. Der Operand S1 wählt ein Format aus maximal sechs XY-Konvertierungsformaten aus. Das Konvertierungsergebnis wird auf den von D1 festgelegten Operanden gesetzt.

Geeignete Steuerungen

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	X	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Formatnummer	—	—	—	—	—	—	—	0 bis 5	—
S2 (Quelle 2)	Wert Y	X	X	X	X	X	X	X	0 bis 65535 -32768 bis 32767	—
D1 (Ziel 1)	Ziel zum Speichern der Ergebnisse	—	X	▲	X	X	X	X	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.

Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als S2 verwendet wird, wird der Zeit-/Zähler-Istwert (TC oder CC) ausgelesen. Wenn T (Zeitfunktion) oder C (Zähler) als D1 verwendet wird, werden die Daten als Sollwert (TP oder CP) hineingeschrieben, der zwischen 0 und 65535 liegen kann.

S1 (Formatnummer)

Wählen Sie eine Formatnummer zwischen 0 und 5, die mit dem XYFS-Befehl gesetzt wurde. Wenn kein XYFS-Befehl mit der entsprechenden Formatnummer programmiert wurde, oder wenn XYFS- und CVYTX-Befehle derselben Formatnummer unterschiedliche Datentypenfestlegungen besitzen, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch sich der Sondermerker M8004 und die ERR LED einschalten.

S2 (Y-Wert)

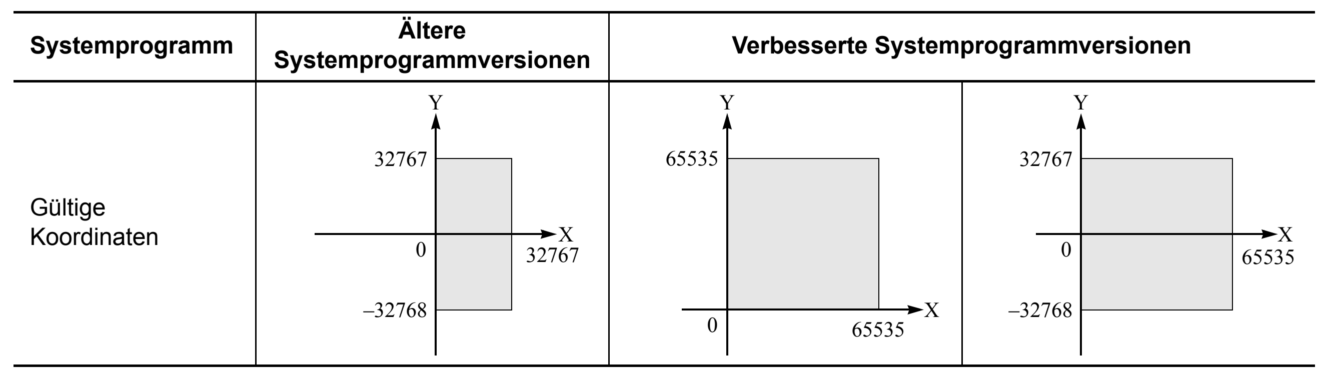
Geben Sie einen Wert für die zu konvertierende Y-Koordinate ein, der innerhalb des vom XYFS-Befehl definierten Bereiches liegen muss. Jeder Wert außerhalb des in XYFS festgelegten Bereiches führt zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch sich der Sondermerker M8004 und die ERR LED einschalten. Abhängig vom Datentyp und von der Systemprogrammversion stehen drei unterschiedliche Datenbereiche zur Verfügung.

D1 (Ziel zum Speichern der Ergebnisse)

Das Konvertierungsergebnis des X-Wertes wird im Ziel gespeichert. Der Ganzzahlwert der konvertierungsergebnisse kann zwischen 0 und +32767 liegen. Der Datenbereich hängt von verfügbaren Datentyp ab.

Systemprogramm	Ältere Systemprogrammversionen	Verbesserte Systemprogrammversionen	
Datentyp	Integer (Ganzzahl)	Wort	Integer (Ganzzahl)
S2 (X-Wert)	–32768 bis 32767	0 bis 65535	–32768 bis 32767
D1 (Y-Wert)	0 bis 32767	0 bis 65535	0 bis 65535



Systemprogramm	Ältere Systemprogrammversionen	Verbesserte Systemprogrammversionen	
Gültige Koordinaten			

Gültige Datentypen

W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	X

Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel I (Eingang), Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als S1 oder S2 festgelegt ist, werden 16 Bit verwendet.

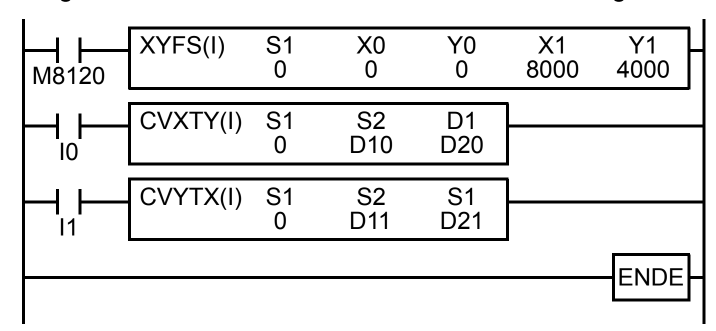
Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel T (Zeitfunktion), C (Zähler) oder D (Datenregister), als S2 oder D1 festgelegt ist, wird 1 Bit (Ganzzahl-Datentyp) verwendet.

Datenkonvertierungsfehler

Der Datenkonvertierungsfehler beträgt ±0,5.

Beispiel: Lineare Konvertierung

Das folgende Beispiel zeigt die Einrichtung zweier Koordinatenpunkte zum Definieren der linearen Beziehung zwischen X und Y. Die zwei Punkte sind (X0, Y0) = (0, 0) und (X1, Y1) = (8000, 4000). Nachdem diese eingerichtet sind, wird eine X nach Y-Konvertierung sowie eine Y nach X-Konvertierung durchgeführt.

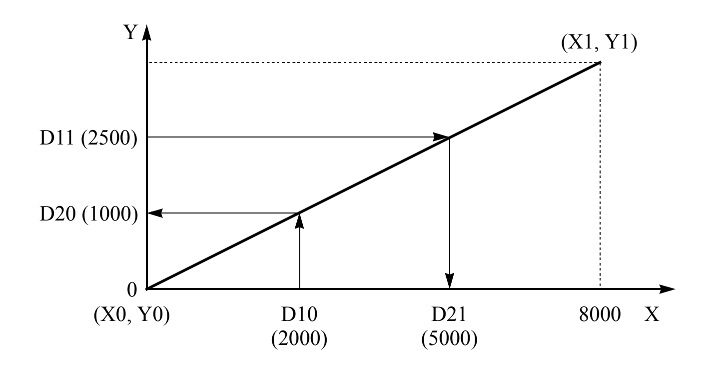


M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

Beim Starten legt XYFS zwei Punkte fest.

Wenn der Eingang I0 eingeschaltet ist, konvertiert CVXTY den Wert in D10 und speichert das Ergebnis in D20.

Wenn der Eingang I1 eingeschaltet ist, konvertiert CVYTX den Wert in D11 und speichert das Ergebnis in D21.



Der Graph zeigt die lineare Beziehung, die durch die beiden Punkte definiert wird:

$$Y = \frac{1}{2} X$$

Wenn der Wert im Datenregister D10 gleich 2000 ist, ist der Wert, der D20 zugeordnet ist, gleich 1000.

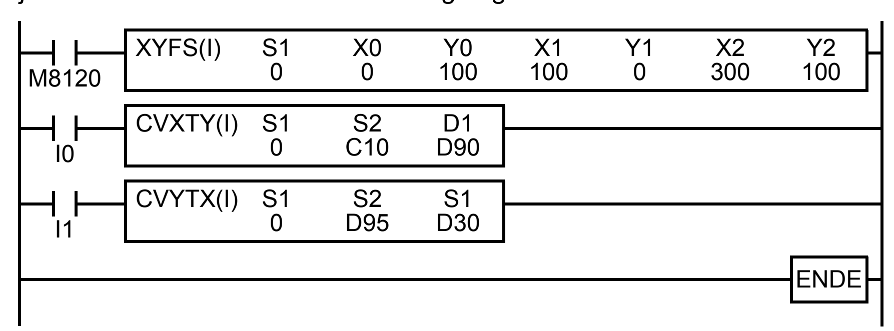
Für die Y nach X-Konvertierung wird die folgende Gleichung verwendet:

$$X = 2Y$$

Wenn der Wert im Datenregister D11 gleich 2500 ist, ist der Wert, der D21 zugeordnet ist, gleich 5000.

Beispiel: Überlappende Koordinaten

In diesem Beispiel richtet der XYFS-Befehl drei Koordinatenpunkte ein, die zwei unterschiedliche lineare Beziehungen zwischen Y und Y definieren. Diese drei Punkte sind: (X0, Y0) = (0, 100), (X1, Y1) = (100, 0) und (X2, Y2) = (300, 100). Die zwei Liniensegmente definieren die überlappenden Koordinaten für X. Das heißt, für jeden Wert von Y innerhalb des festgelegten Bereiches würden zwei X-Werte zugeordnet.

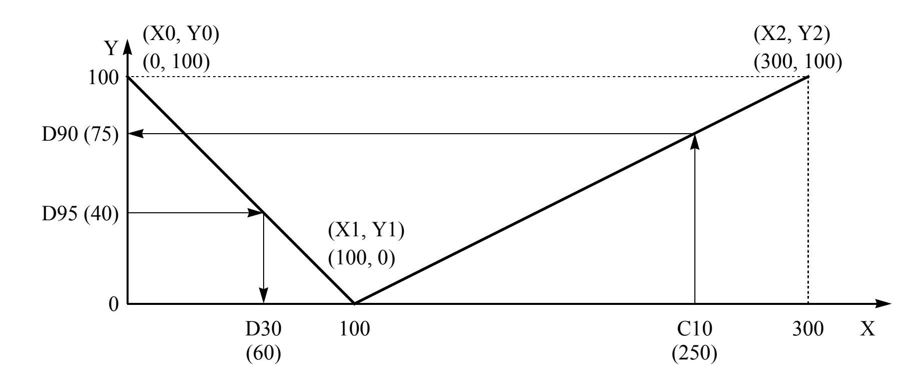


M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

Beim Starten legt XYFS drei Punkte fest.

CVXTY konvertiert den Wert in C10 und speichert das Ergebnis in D90.

CVYTX konvertiert den Wert in D95 und speichert das Ergebnis in D30.



Das erste Liniensegment definiert die folgende Beziehung für die X nach Y-Konvertierung:

$$Y = -X + 100$$

Das zweite Liniensegment definiert eine andere Beziehung für die X nach Y-Konvertierung:

$$Y = \frac{1}{2} X\text{-}50$$

Für die X nach Y-Konvertierung besitzt jeder X-Wert nur einen entsprechenden Wert für Y. Wenn der aktuelle Wert des Zählers C10 gleich 250 ist, ist D90 ein Wert von 75 zugewiesen.

Für die Y nach X-Konvertierung weist der XYFS-Befehl X zwei mögliche Werte für jeden Wert von Y zu. Die durch die ersten zwei Punkte definierte Beziehung hat in diesen Fällen Priorität. Die Linie zwischen den Punkten (X0, Y0) und (X1, Y1), das heißt die Linie zwischen (0, 100) und (100, 0) hat Priorität bei der Festlegung der Beziehung für die Y nach X-Konvertierung (X = –Y + 100).

Wenn daher der Wert im Datenregister D95 gleich 40 ist, ist der Wert, der D30 zugeordnet ist, gleich 60, und nicht 180.

Exakt die selben zwei Liniensegmente könnten auch durch den XYFS-Befehl definiert werden, außer dass der Punkt (300, 100) zuerst als (X0, Y0) zugewiesen werden könnte, und der Punkt (100, 0) als nächstes als (X1, Y1) definiert werden könnte. In diesem Fall würde diese lineare Beziehung Priorität haben.

Wenn daher in diesem Fall der Wert im Datenregister D95 gleich 40 ist, ist der Wert, der D30 zugeordnet ist, gleich 180, und nicht 60.



20: IMPULS-BEFEHLE

Einleitung

Der PULS-Befehl (Impulsausgang) dient zur Erzeugung von Impulsausgängen von 10 Hz bis 20.000 Hz, mit denen Impulsmotoren für einfache Positionssteuerungsaufgaben gesteuert werden können.

Der PWM-Befehl (Impulsbreitenmodulation) dient zum Erzeugen von Impulsausgängen mit 6,81,27,26 oder 217,86 Hz mit einem variablen Impulsbreitenverhältnis von 0% bis 100%, die zur Beleuchtungssteuerung eingesetzt werden können.

Der RAMP-Befehl dient der Trapezkontrolle, und der ZRN-Befehl dient der Null-Rücksprungkontrolle.

Die Befehle PULS, PWM und RAMP können bei allen modularen Steuerungen eingesetzt werden, während der ZRN-Befehl nur bei den Modellen FC4A-D20RK1, FC4A-D20RS1, FC4A-D40K3 und FC4A-D40S3 verwendet werden kann.

Upgrade-Informationen

Verbesserte CPU-Module besitzen einen zusätzlichen Betriebsmodus 3, mit dem ein Frequenzbereich zwischen 10 Hz und 20 kHz für die PULS- und RAMP-Befehle ausgewählt werden kann. Außerdem besitzen sie die Sonderregister D8055 und D8056, die dazu dienen, die Stromausgangsimpulsfrequenz der PULS- und RAMP-Befehle zu speichern. Die geeigneten CPU-Module und Systemprogrammversionen sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Wie Sie die Systemprogrammversion eines CPU-Moduls herausfinden können, ist auf Seite 29-2 beschrieben.

	Kompakt-Typ			**Schmaler Typ**	
CPU-Modul	**FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C**	**FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C**	**FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C**	**FC4A-D20K3 FC4A-D20S3**	**FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1 FC4A-D40K3 FC4A-D40S3**
Systemprogrammversion	—	—	—	204 oder höher	202 oder höher

Verwenden Sie WindLDR ab Version 4.50, um die zusätzliche Option für die PULS- und RAMP-Befehle zu programmieren.

PULS1 (Impulsausgang 1)



Bei eingeschaltetem Eingang sendet der PULS1-Befehl einen Impulsausgang vom Ausgang Q0. Die Ausgangsimpulsfrequenz wird vom Quelloperanden S1 bestimmt. Das Ausgangsimpulsbreitenverhältnis ist auf 50% fixiert.

PULS1 kann so programmiert werden, dass eine vorherbestimmte Anzahl an Ausgangsimpulsen erzeugt wird. Wenn die Impulszählung deaktiviert wird, erzeugt PULS1 Ausgangsimpulse, während der Starteingang für den PULS1-Befehl eingeschaltet bleibt.

PULS2 (Impulsausgang 2)



Bei eingeschaltetem Eingang sendet der PULS2-Befehl einen Impulsausgang vom Ausgang Q1. Die Ausgangsimpulsfrequenz wird vom Quelloperanden S1 bestimmt. Das Ausgangsimpulsbreitenverhältnis ist auf 50% fixiert.

PULS2 erzeugt Ausgangsimpulse, während der Starteingang für den PULS2-Befehl eingeschaltet bleibt. PULS2 kann nicht so programmiert werden, dass eine vorherbestimmte Anzahl an Ausgangsimpulsen erzeugt wird.

Hinweis: Die PULS1- und PULS2-Befehle können jeweils nur einmal in einem Anwenderprogramm verwendet werden. Wenn PULS1 oder PULS2 nicht verwendet werden, kann der nicht benötigte Ausgang Q0 oder Q1 für einen anderen Impulsbefehl oder für einen gewöhnlichen Ausgang verwendet werden.

Geeignete Steuerungen

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	—	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Befehlsregister	—	—	—	—	—	—	X	—	—
D1 (Ziel 1)	Statusrelais	—	—	X	—	—	—	—	—	—

Der Quelloperand S1 (Befehlsregister) verwendet 8 Datenregister beginnend mit dem als S1 festgelegten Operanden. Die Datenregister D0 bis D1292 und D2000 bis D7992 können als S1 festgelegt werden. Nähere Informationen dazu finden Sie auf den folgenden Seiten.

Der Zieloperand D1 (Statusmerker) verwendet 3 Merker beginnend mit dem als D1 festgelegten Operanden. Die Merker M0 bis M1270 können als D1 festgelegt werden. Die niederwertigste Stelle der als D1 festgelegten Merkernummer muss 0 sein. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 6-2.



Quelloperand S1 (Befehlsregister)

Speichert nach Erfordernis entsprechende Werte in Datenregistern beginnend mit dem durch S1 festgelegten Operanden vor Ausführung des PULS-Befehls und stellt sicher, dass die Werte innerhalb des Gültigkeitsbereiches liegen. Die Operanden S1+5 bis S1+7 sind Nur-Lesen-Operanden.

Operand	Funktion	Bezeichnung	Lesen/ Schreiben
S1+0	Betriebsmodus	0: 10 bis 1.000 Hz 1: 100 bis 10.000 Hz 2: 1.000 bis 20.000 Hz 3: 10 bis 20.000 Hz (nur verbesserte CPU)	Lesen/ Schreiben
S1+1	Ausgangsimpulsfrequenz	Wenn S1+0 (Betriebsmodus) = 0 oder 1: 1 bis 100 (%) (1% bis 100% der Maximalfrequenz des ausgewählten Modus S1+0) Wenn S1+0 (Betriebsmodus) = 2: 1 bis 20 (×5%) (5% bis 100% der Maximalfrequenz des ausgewählten Modus S1+0) Wenn S1+0 (Betriebsmodus) = 3: 10 bis 20.000 (Hz)	Lesen/ Schreiben
S1+2	Impulszählung	0: Impulszählung deaktivieren 1: Impulszählung aktivieren (nur PULS1)	Lesen/ Schreiben
S1+3	Sollwert (Wort hoch)	1 bis 100.000.000 (05F5 E100h) (nur PULS1)	Lesen/ Schreiben
S1+4	Sollwert (Wort niedrig)		
S1+5	Istwert (Wort hoch)	1 bis 100.000.000 (05F5 E100h) (nur PULS1)	Lesen
S1+6	Istwert (Wort niedrig)		
S1+7	Fehlerstatus	0 bis 5	Lesen

S1+0 Betriebsmodus

Der Wert, welcher in dem durch den Operanden S1+0 festgelegten Datenregister gespeichert ist, bestimmt den Frequenzbereich des Impulsausgangs.

0: 10 bis 1000 Hz
1: 100 bis 10.000 Hz
2: 1.000 bis 20.000 Hz
3: 10 bis 20.000 Hz (nur verbesserte CPU)

S1+1 Ausgangsimpulsfrequenz

Wenn S1+0 auf 0 bis 2 gesetzt ist, bestimmt der Wert, der in dem durch den Operanden S1+1 festgelegten Datenregister gespeichert ist, die Frequenz des Impulsausgangs in Prozent des Maximalwerts des durch S1+0 ausgewählten Frequenzbereichs. Wenn S1+0 auf 0 (10 bis 1.000 Hz) oder 1 (100 bis 10.000 Hz) gesetzt ist, liegen die gültigen Werte für den Operanden S1+1 zwischen 1 und 100, wodurch die Ausgangsimpulsfrequenz zwischen 10 und 1.000 Hz bzw. zwischen 100 und 10.000 Hz betragen kann. Wenn S1+0 auf 2 gesetzt ist (1.000 bis 20.000 Hz), liegen die gültigen Werte für den Operanden S1+1 zwischen 1 und 20, und der mit 5 multiplizierte Wert S1+1 bestimmt die Ausgangsimpulsfrequenz, wodurch die Ausgangsimpulsfrequenz zwischen 1.000 und 20.000 Hz liegen kann.

Wenn S1+0 auf 3 gesetzt ist, bestimmt der Wert, der in dem durch den Operanden S1+1 festgelegten Datenregister gespeichert ist, direkt die Frequenz des Impulsausgangs. Die gültigen Werte liegen zwischen 10 und 20.000.

Betriebsmodus	Ausgangsimpulsfrequenz (Hz)
0 oder 1	Maximalfrequenz (Hz) ausgewählt durch S1+0 x S1+1 Wert (%)
2	Maximalfrequenz (Hz) ausgewählt durch S1+0 x S1+1 Wert (×5%)
3	Ausgangsimpulsfrequenz (Hz) ausgewählt durch S1+1

S1+2 Impulszählung

Die Impulszählung kann nur für den PULS1-Befehl aktiviert werden. Bei aktivierter Impulszählung erzeugt PULS1 eine vorherbestimmte Anzahl an Ausgangsimpulsen gemäß der Festlegung durch die Operanden S1+3 und S1+4. Wenn die Impulszählung deaktiviert ist, erzeugt PULS1 oder PULS2 Ausgangsimpulse, während der Starteingang für den PULS-Befehl eingeschaltet bleibt.

0:	Impulszählung deaktivieren
1:	Impulszählung aktivieren (nur PULS1)

Beim Programmieren von PULS2 muss der Wert 0 in das durch S1+2 festgelegte Datenregister gesetzt werden.

S1+3 Sollwert (Wort hoch)
S1+4 Sollwert (Wort niedrig)

Wenn die Impulszählung wie oben beschrieben aktiviert ist, erzeugt PULS1 eine vorherbestimmte Anzahl an Ausgangsimpulsen gemäß der Festlegung durch die Operanden S1+3 und S1+4. Der Sollwert kann zwischen 1 und 100.000.000 (05F5 E100h) liegen und in zwei aufeinanderfolgenden Datenregistern gespeichert sein, die durch S1+3 (Wort hoch) und S1+4 (Wort niedrig) festgelegt werden.

Wenn die Impulszählung für PULS1 deaktiviert ist, oder wenn PULS2 programmiert wird, muss der Wert 0 in den durch S1+3 und S1+4 festgelegten Datenregistern gespeichert werden.

S1+5 Istwert (Wort hoch)
S1+6 Istwert (Wort niedrig)

Während der PULS1-Befehl ausgeführt wird, wird der Ausgangsimpulszählwert in zwei aufeinander folgenden Datenregistern gespeichert, die durch die Operanden S1+5 (Wort hoch) und S1+6 (Wort niedrig) festgelegt werden. Der Istwert kann zwischen 1 und 100.000.000 (05F5 E100h) liegen und wird bei jeder Zykluszeit aktualisiert.

S1+7 Fehlerstatus

Wenn der Starteingang für den PULS1- oder PULS2-Befehl eingeschaltet wird, werden die Operandenwerte überprüft. Sollte ein Fehler in den Operandenwerten gefunden werden, so speichert das durch den Operanden S1+7 festgelegte Datenregister einen Fehlercode.

Fehlercode	Betriebsmodi 0 bis 2	Betriebsmodus 3
0	Normal	
1	Fehler Betriebsmodusbezeichnung (S1+0 speichert andere Werte als 0 bis 2)	Fehler Betriebsmodusbezeichnung (S1+0 speichert andere Werte als 0 bis 3)
2	Fehler Ausgangsimpulsfrequenzbezeichnung (S1+1 speichert andere Werte als 1 bis 100)	Fehler Ausgangsimpulsfrequenzbezeichnung (S1+1 speichert andere Werte als 10 bis 20,000)
3	Fehler Impulszählerbezeichnung (S1+2 speichert andere Werte als 0 und 1)	
4	Fehler Sollwertbezeichnung (S1+3 und S1+4 speichern andere Werte als 1 bis 100.000.000)	
5	Ungültige Impulszählerbezeichnung für PULS2 (S1+2 speichert 1)	

Zieloperand D1 (Statusmerker)

Drei Merker beginnend bei dem durch D1 festgelegten Operanden zeigen den Status des PULS-Befehls an. Diese Operanden sind Nur-Lese-Operanden.

Operand	Funktion	Festlegung	Lesen/ Schreiben
D1+0	Impulsausgang EIN	0: Impulsausgang AUS 1: Impulsausgang EIN	Lesen
D1+1	Impulsausgang vollständig	0: Impulsausgang nicht vollständig 1: Impulsausgang vollständig	Lesen
D1+2	Impulsausgang-Überlauf	0: Kein Überlauf aufgetreten 1: Überlauf aufgetreten (nur PULS1)	Lesen



D1+0 Impulsausgang EIN

Der durch den Operanden D1+0 festgelegte Merker bleibt eingeschaltet, während der PULS-Befehl Ausgangsimpulse erzeugt. Wenn der Starteingang für den PULS-Befehl ausgeschaltet wird, oder nachdem der PULS1-Befehl eine vorherbestimmte Anzahl an Ausgangsimpulsen erzeugt hat, schaltet sich der durch den Operanden D1+0 festgelegte Merker aus.

D1+1 Impulsausgang abgeschlossen

Der durch den Operanden D1+1 festgelegte Merker schaltet sich ein, nachdem der PULS1-Befehl eine vorherbestimmte Anzahl an Ausgangsimpulsen erzeugt hat, oder wenn einer der beiden PULS-Befehle aufgehört hat, Ausgangsimpulse zu erzeugen. Wenn der Starteingang für den PULS-Befehl eingeschaltet wird, schaltet sich der durch den Operanden D1+1 festgelegte Merker aus.

D1+2 Impulsausgang-Überlauf

Der durch den Operanden D1+2 festgelegte Merker schaltet sich ein, wenn der PULS1-Befehl mehr als die vorherbestimmte Anzahl an Ausgangsimpulsen erzeugt hat. Wenn der Starteingang für den PULS-Befehl eingeschaltet wird, schaltet sich der durch den Operanden D1+2 festgelegte Merker aus.

Spezielle Datenregister für Impulsausgänge

Die verbesserten CPU-Module besitzen zwei zusätzliche spezielle Datenregister, in denen die Stromfrequenz der Impulsausgänge gespeichert wird.

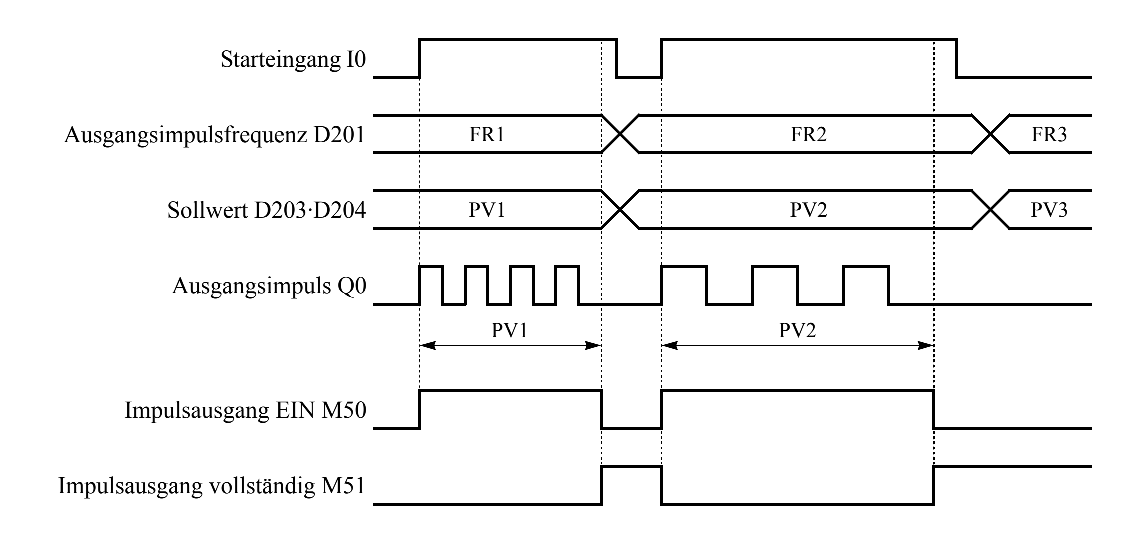
Operandenadresse	Funktion	Festlegung
D8055	Stromimpulsfrequenz für PULS1 oder RAMP (Q0)	Während der PULS1- oder RAMP-Befehl ausgeführt wird, speichert D8055 die Stromimpulsfrequenz des Ausgangs Q0. Der Wert wird bei jedem Zyklus aktualisiert.
D8056	Stromimpulsfrequenz für PULS2 oder RAMP (Q1)	Während der PULS2- oder RAMP-Befehl (Umkehrsteuerung, Doppelimpulsausgang) ausgeführt wird, speichert D8056 die Stromimpulsfrequenz des Ausgangs Q1. Der Wert wird bei jedem Zyklus aktualisiert.

Zeit-Tabelle für die Aktivierung der Impulszählung

Dieses Programm zeigt eine Zeit-Tabelle des PULS1-Befehls mit Impulszählung.

I0 — PULS 1, S1 D200, D1 M50

D202 = 1 (Impulszählung aktivieren)

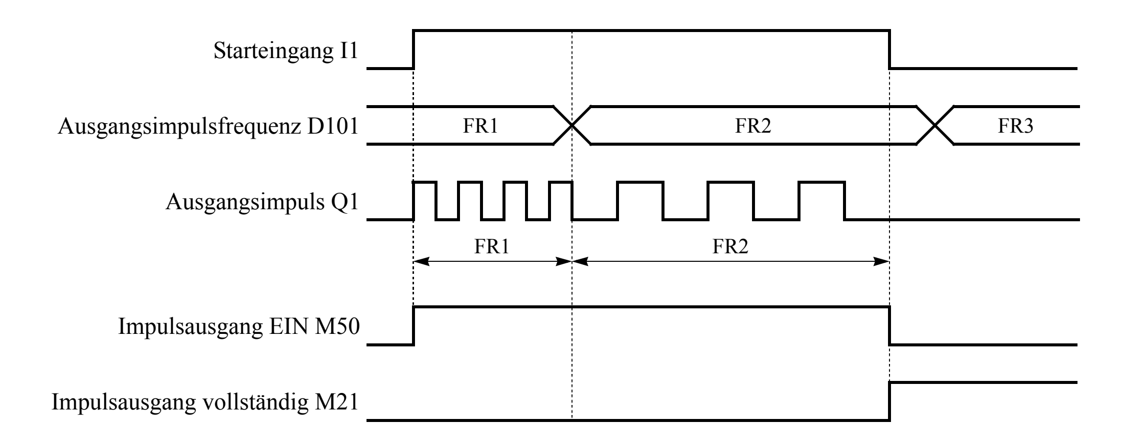


- Wenn der Eingang I0 eingeschaltet wird, beginnt PULS1, Ausgangsimpulse mit jener Frequenz zu erzeugen, die von dem im Datenregister D201 gespeicherten Wert vorgegeben wird. Während die Ausgangsimpulse vom Ausgang Q0 ausgesendet werden, bleibt der Merker M50 eingeschaltet.
- Wenn die Anzahl der erzeugten Ausgangsimpulse den von den Datenregistern D203 und D204 festgelegten Sollwert erreicht, stoppt PULS1 die Erzeugung der Ausgangsimpulse. Der Merker M50 schaltet sich aus, und der Merker M51 schaltet sich ein.
- Wenn sich der Wert für die Ausgangsimpulsfrequenz in D201 während der Erzeugung der Ausgangsimpulse ändert, wird die Änderung bei der nächsten Zykluszeit wirksam. Achten Sie beim Ändern der Impulsfrequenz darauf, dass der zeitliche Ablauf der Änderung viel langsamer ist als die Ausgangsimpulsfrequenz, damit die Impulsfrequenz erfolgreich geändert werden kann.
- Wenn der Eingang I0 vor dem Erreichen des Sollwertes ausgeschaltet wird, stoppt PULS1 sofort die Erzeugung von Ausgangsimpulsen; danach schaltet sich der Merker M50 aus und der Merker M51 ein.



Zeit-Tabelle für die Deaktivierung der Impulszählung

Dieses Programm zeigt eine Zeit-Tabelle des PULS2-Befehls ohne Impulszählung.



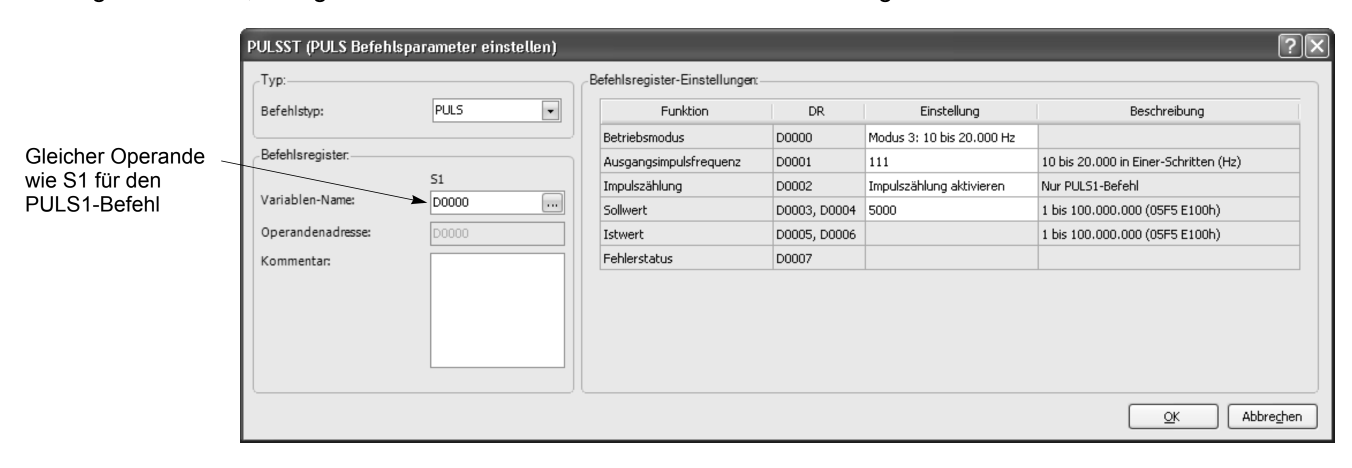
- Wenn der Eingang I1 eingeschaltet wird, beginnt PULS2, Ausgangsimpulse mit jener Frequenz zu erzeugen, die von dem im Datenregister D101 gespeicherten Wert vorgegeben wird. Während die Ausgangsimpulse vom Ausgang Q1 ausgesendet werden, bleibt der Merker M20 eingeschaltet.
- Wenn der Eingang I1 ausgeschaltet wird, beendet PULS2 sofort die Erzeugung von Ausgangsimpulsen; der Merker M20 schaltet sich aus, und der Merker M21 schaltet sich ein.
- Wenn sich der Wert für die Ausgangsimpulsfrequenz in D101 während der Erzeugung der Ausgangsimpulse ändert, wird die Änderung bei der nächsten Zykluszeit wirksam. Achten Sie beim Ändern der Impulsfrequenz darauf, dass der zeitliche Ablauf der Änderung viel langsamer ist als die Ausgangsimpulsfrequenz, damit die Impulsfrequenz erfolgreich geändert werden kann.

Beispielprogramm: PULS1

Dieses Programm demonstriert ein Anwenderprogramm mit dem PULS1-Befehl für die Erzeugung von 5.000 Impulsen mit einer Frequenz von 111 Hz vom Ausgang Q0, gefolgt von 60.000 Impulsen mit einer Frequenz von 5.555 Hz.

Programmierung in WindLDR

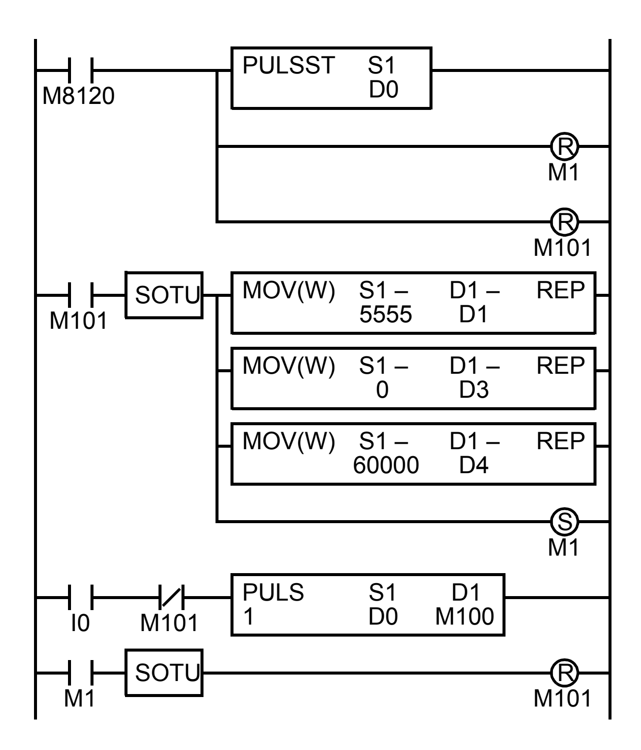
Stellen Sie den Cursor im Bearbeitungsfenster von WindLDR an die Stelle, an der Sie das Impulsbefehlsmakro einfügen möchten, und geben Sie **PULSST** ein. Geben Sie die unten angeführten Parameter ein.



Funktion	DR	Einstellung	Beschreibung
Betriebsmodus	D0000	Modus 3: 10 bis 20.000 Hz	
Ausgangsimpulsfrequenz	D0001	111	10 bis 20.000 in Einer-Schritten (Hz)
Impulszählung	D0002	Impulszählung aktivieren	Nur PULS1-Befehl
Sollwert	D0003, D0004	5000	1 bis 100.000.000 (05F5 E100h)
Istwert	D0005, D0006		1 bis 100.000.000 (05F5 E100h)
Fehlerstatus	D0007		

Operandeneinstellungen

Operand	Funktion	Festlegung	Operandenadresse (Wert)
S1+0	Betriebsmodus	Frequenzbereich 10 bis 20.000 Hz	D0 (3)
S1+1	Ausgangsimpulsfrequenz	111 Hz (5.555 Hz)	D1 (111) → (5555)
S1+2	Impulszählung	Impulszählung aktivieren	D2 (1)
S1+3	Sollwert (Wort hoch)	5.000 (60.000)	D3 (0)
S1+4	Sollwert (Wort niedrig)		D4 (5000) → (60000)
S1+5	Istwert (Wort hoch)	0 bis 60.000	D5
S1+6	Istwert (Wort niedrig)		D6



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

Beim Hochfahren der CPU legt das PULSST-Makro die Parameter für den Impulsausgang in der ersten Stufe fest.

Impulsdaten-Aktualisierungskennbit M1 wird rückgesetzt (Impulsdaten nicht aktualisiert).

Impulsausgang-Abschlusskennbit M101 ist ausgeschaltet.

Wenn M101 eingeschaltet wird, speichern drei MOV(W)-Befehle Parameter der zweiten Stufe in den Datenregistern D1, D3 und D4.

D1 (Ausgangsimpulsfrequenz): 5555 (5.555 Hz)

D3 (Sollwert Wort hoch): 0

D4 (Sollwert Wort niedrig): 60.000

Impulsdaten-Aktualisierungskennbit M1 wird rückgesetzt (Impulsdaten nicht aktualisiert).

Wenn der Starteingang I0 eingeschaltet wird, beginnt PULS1, Ausgangsimpulse mit 111 Hz in der ersten Stufe zu erzeugen.

Das Impulsausgang-Abschlusskennbit M101 ist ausgeschaltet.

PWM1 (Impulsbreitenmodulation 1)



Bei eingeschaltetem Eingang erzeugt der PWM1-Befehl einen Impulsausgang. Die Ausgangsimpulsfrequenz wird aus 6, 81, 27, 26 oder 217, 86 Hz ausgewählt, und das Ausgangsimpulsbreitenverhältnis wird vom Quelloperanden S1 bestimmt.

PWM1 sendet Ausgangsimpulse vom Ausgang Q0.

PWM1 kann so programmiert werden, dass eine vorherbestimmte Anzahl an Ausgangsimpulsen erzeugt wird. Wenn die Impulszählung deaktiviert wird, erzeugt PWM1 Ausgangsimpulse, während der Starteingang für den PWM1-Befehl eingeschaltet bleibt.

PWM2 (Impulsbreitenmodulation 2)



Bei eingeschaltetem Eingang erzeugt der PWM-Befehl einen Impulsausgang. Die Ausgangsimpulsfrequenz wird aus 6, 81, 27, 26 oder 217, 86 Hz ausgewählt, und das Ausgangsimpulsbreitenverhältnis wird vom Quelloperanden S1 bestimmt.

PWM2 sendet Ausgangsimpulse vom Ausgang Q1.

PWM2 erzeugt Ausgangsimpulse, während der Starteingang für den PWM2-Befehl eingeschaltet bleibt. PWM2 kann nicht für die Erzeugung einer vorherbestimmten Anzahl an Ausgangsimpulsen programmiert werden.

Hinweis: Die PWM1- und PWM2-Befehle können nur einmal in einem Anwenderprogramm verwendet werden. Wenn PWM1 oder PWM2 nicht verwendet werden, kann der nicht benötigte Ausgang Q0 oder Q1 für einen anderen Impulsbefehl oder für einen gewöhnlichen Ausgang verwendet werden.

Geeignete Steuerungen

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	—	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstant e	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Befehlsregister	—	—	—	—	—	—	X	—	—
D1 (Ziel 1)	Statusrelais	—	—	X	—	—	—	—	—	—

Der Quelloperand S1 (Befehlsregister) verwendet 8 Datenregister beginnend mit dem als S1 festgelegten Operanden. Die Datenregister D0 bis D1292 und D2000 bis D7992 können als S1 festgelegt werden. Nähere Informationen finden Sie weiter unten.

Der Zieloperand D1 (Statusmerker) verwendet 3 Merker beginnend mit dem als D1 festgelegten Operanden. Die Merker M0 bis M1270 können als D1 festgelegt werden. Die niederwertigste Stelle der als D1 festgelegten Merkernummer muss 0 sein. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 6-2.

Quelloperand S1 (Befehlsregister)

Speichern Sie nach Erfordernis entsprechende Werte in Datenregistern beginnend mit dem durch S1 festgelegten Operanden vor Ausführung des PWM-Befehls und stellen Sie sicher, dass die Werte innerhalb des Gültigkeitsbereiches liegen. Die Operanden S1+5 bis S1+7 sind Nur-Lesen-Operanden.

Operand	Funktion	Festlegung	Lesen/ Schreiben
S1+0	Ausgangsimpulsfrequenz	0: 6,81 Hz 1: 27,26 Hz 2: 217,86 Hz	Lesen/ Schreiben
S1+1	Impulsbreitenverhältnis	1 bis 100 (1% bis 100% der Periode vorherbestimmt durch Ausgangsimpulsfrequenz S1+0)	Lesen/ Schreiben
S1+2	Impulszählung	0: Impulszählung deaktivieren 1: Impulszählung aktivieren (nur PWM1)	Lesen/ Schreiben
S1+3	Sollwert (Wort hoch)	1 bis 100.000.000 (05F5 E100h) (nur PWM1)	Lesen/ Schreiben
S1+4	Sollwert (Wort niedrig)		
S1+5	Istwert (Wort hoch)	1 bis 100.000.000 (05F5 E100h) (nur PWM1)	Lesen
S1+6	Istwert (Wort niedrig)		
S1+7	Fehlerstatus	0 bis 5	Lesen

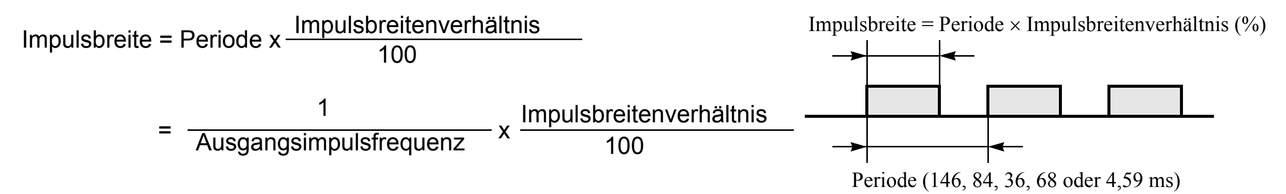
S1+0 Ausgangsimpulsfrequenz

Der Wert, welcher in dem durch den Operanden S1+0 festgelegten Datenregister gespeichert ist, bestimmt die Impulsausgangsfrequenz.

0: 6,81 Hz (Periode von 146,84 ms)
1: 27,26 Hz (Periode von 36,68 ms)
2: 217,86 Hz (Periode von 4,59 ms)

S1+1 Impulsbreitenverhältnis

Der Wert, welcher in dem durch den Operanden S1+1 festgelegten Datenregister gespeichert ist, gibt das Impulsbreitenverhältnis des Impulsausgangs in Prozent der Periode an, welche durch die mit S1+0 ausgewählte Ausgangsimpulsfrequenz bestimmt wird. Die gültigen Werte für den Operanden S1+1 liegen zwischen 1 und 100.



$$\text{Impulsbreite} = \text{Periode} \times \frac{\text{Impulsbreitenverhältnis}}{100} = \frac{1}{\text{Ausgangsimpulsfrequenz}} \times \frac{\text{Impulsbreitenverhältnis}}{100}$$

S1+2 Impulszählung

Die Impulszählung kann nur für den PWM1-Befehl aktiviert werden. Bei aktivierter Impulszählung erzeugt PWM1 eine vorherbestimmte Anzahl an Ausgangsimpulsen gemäß der Festlegung durch die Operanden S1+3 und S1+4. Wenn die Impulszählung deaktiviert ist, erzeugt PWM1 oder PWM2 Ausgangsimpulse, während der Starteingang für den PWM-Befehl eingeschaltet bleibt.

0: Impulszählung deaktivieren
1: Impulszählung aktivieren (nur PWM1)

Beim Programmieren von PWM2 muss der Wert 0 in das durch S1+2 festgelegte Datenregister gesetzt werden.

S1+3 Sollwert (Wort hoch)
S1+4 Sollwert (Wort niedrig)

Wenn die Impulszählung wie oben beschrieben aktiviert ist, erzeugt PULS1 eine vorherbestimmte Anzahl an Ausgangsimpulsen gemäß der Festlegung durch die Operanden S1+3 und S1+4. Der Sollwert kann zwischen 1 und 100.000.000 (05F5 E100h) liegen und in zwei aufeinanderfolgenden Datenregistern gespeichert sein, die durch S1+3 (Wort hoch) und S1+4 (Wort niedrig) festgelegt werden.

Wenn die Impulszählung für PWM1 deaktiviert ist, oder wenn PWM2 programmiert wird, muss der Wert 0 in den durch S1+3 und S1+4 festgelegten Datenregistern gespeichert werden.

S1+5 Istwert (Wort hoch)
S1+6 Istwert (Wort niedrig)

Während der PWM1-Befehl ausgeführt wird, wird der Ausgangsimpulszählwert in zwei aufeinander folgenden Datenregistern gespeichert, die durch die Operanden S1+5 (Wort hoch) und S1+6 (Wort niedrig) festgelegt werden. Der Istwert kann zwischen 1 und 100.000.000 (05F5 E100h) liegen und wird bei jeder Zykluszeit aktualisiert.

S1+7 Fehlerstatus

Wenn der Starteingang für den PWM1- oder PWM2-Befehl eingeschaltet wird, werden die Operandenwerte überprüft. Sollte ein Fehler in den Operandenwerten gefunden werden, so speichert das durch den Operanden S1+7 festgelegte Datenregister einen Fehlercode.

Fehlercode	Bezeichnung
0	Normal
1	Fehler Ausgangsimpulsfrequenzbezeichnung (S1+0 speichert andere Werte als 0 bis 2)
2	Fehler Impulsbreitenverhältnisbezeichnung (S1+1 speichert andere Werte als 1 bis 100)
3	Fehler Impulszählerbezeichnung (S1+2 speichert andere Werte als 0 und 1)
4	Fehler Sollwertbezeichnung (S1+3 und S1+4 speichern andere Werte als 1 bis 100.000.000)
5	Ungültige Impulszählerbezeichnung für PWM2 (S1+2 speichert 1)

Zieloperand D1 (Statusmerker)

Drei Merker beginnend bei dem durch D1 festgelegten Operanden zeigen den Status des PWM-Befehls an. Diese Operanden sind Nur-Lese-Operanden.

Operand	Funktion	Festlegung	Lesen/ Schreiben
D1+0	Impulsausgang EIN	0: Impulsausgang AUS 1: Impulsausgang EIN	Lesen
D1+1	Impulsausgang vollständig	0: Impulsausgang nicht vollständig 1: Impulsausgang vollständig	Lesen
D1+2	Impulsausgang-Überlauf	0: Kein Überlauf aufgetreten 1: Überlauf aufgetreten (nur PWM1)	Lesen

D1+0 Impulsausgang EIN

Der durch den Operanden D1+0 festgelegte Merker bleibt eingeschaltet, während der PWM-Befehl Ausgangsimpulse erzeugt. Wenn der Starteingang für den PWM-Befehl ausgeschaltet wird, oder nachdem der PWM1-Befehl eine vorherbestimmte Anzahl an Ausgangsimpulsen erzeugt hat, schaltet sich der durch den Operanden D1+0 festgelegte Merker aus.

D1+1 Impulsausgang abgeschlossen

Der durch den Operanden D1+1 festgelegte Merker schaltet sich ein, nachdem der PWM1-Befehl eine vorherbestimmte Anzahl an Ausgangsimpulsen erzeugt hat, oder wenn einer der beiden PWM-Befehle aufgehört hat, Ausgangsimpulse zu erzeugen. Wenn der Starteingang für den PWM-Befehl eingeschaltet wird, schaltet sich der durch den Operanden D1+1 festgelegte Merker aus.

D1+2 Impulsausgang-Überlauf

Der durch den Operanden D1+2 festgelegte Merker schaltet sich ein, wenn der PWM1-Befehl mehr als die vorherbestimmte Anzahl an Ausgangsimpulsen erzeugt hat. Wenn der Starteingang für den PWM-Befehl eingeschaltet wird, schaltet sich der durch den Operanden D1+2 festgelegte Merker aus.

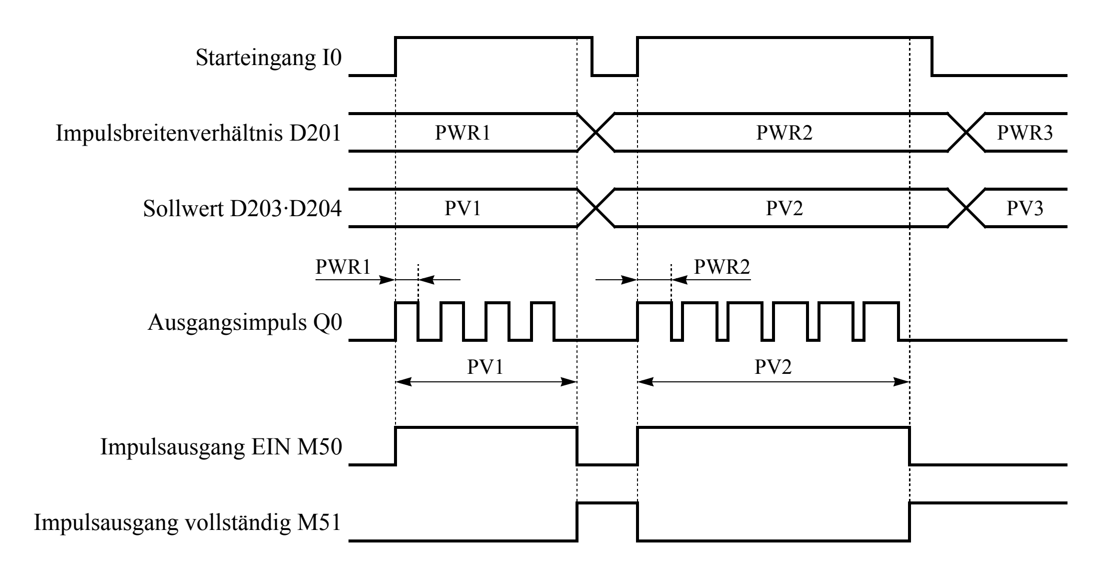
Zeit-Tabelle für die Aktivierung der Impulszählung

Dieses Programm zeigt eine Zeit-Tabelle des PWM1-Befehls mit Impulszählung.

PWM	S1	D1
1	D200	M50

I0

D202 = 1 (Impulszählung aktivieren)



- Wenn der Eingang I0 eingeschaltet wird, beginnt PWM1, Ausgangsimpulse mit jener Frequenz zu erzeugen, die von dem im Datenregister D200 gespeicherten Wert vorgegeben wird. Die Impulsbreite wird von dem im Datenregister D201 gespeicherten Wert bestimmt. Während die Ausgangsimpulse vom Ausgang Q0 ausgesendet werden, bleibt der Merker M50 eingeschaltet.
- Wenn die Anzahl der erzeugten Ausgangsimpulse den von den Datenregistern D203 und D204 festgelegten Sollwert erreicht, stoppt PWM1 die Erzeugung der Ausgangsimpulse. Der Merker M50 schaltet sich aus, und der Merker M51 schaltet sich ein.
- Wenn sich der Wert für das Impulsbreitenverhältnis in D201 während der Erzeugung der Ausgangsimpulse ändert, wird die Änderung bei der nächsten Zyklusze it wirksam. Achten Sie beim Ändern des Impulsbreitenverhältnisses darauf, dass der zeitliche Ablauf der Änderung viel langsamer ist als die Ausgangsimpulsfrequenz, damit das Impulsbreitenverhältnis erfolgreich geändert werden kann.
- Wenn der Eingang I0 vor dem Erreichen des Sollwertes ausgeschaltet wird, stoppt PWM1 sofort die Erzeugung von Ausgangsimpulsen; danach schaltet sich der Merker M50 aus und der Merker M51 ein.

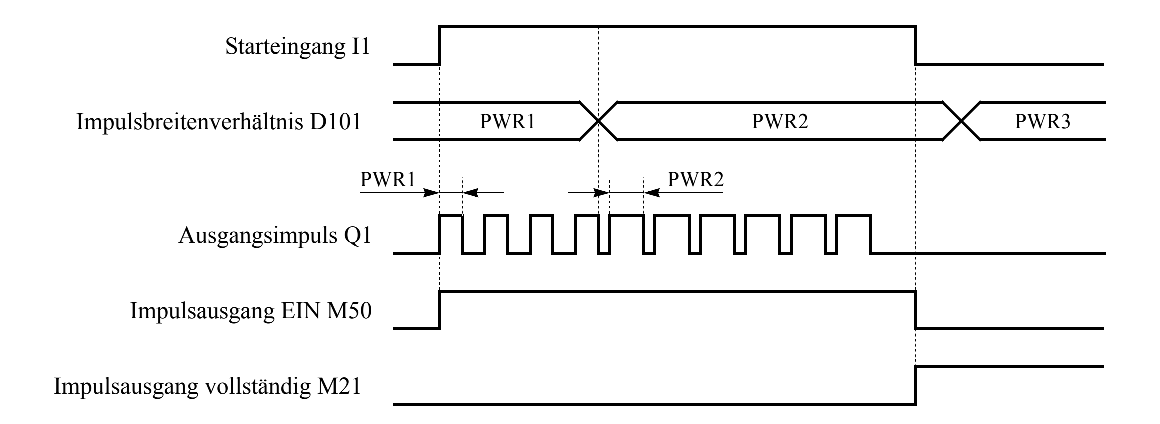


Zeit-Tabelle für die Deaktivierung der Impulszählung

Dieses Programm zeigt eine Zeit-Tabelle des PWM2-Befehls ohne Impulszählung.

I1	PWM 2	S1 D100	D1 M20

D102 = 0 (Impulszählung deaktivieren)



- Wenn der Eingang I1 eingeschaltet wird, beginnt PWM2, Ausgangsimpulse mit jener Frequenz zu erzeugen, die von dem im Datenregister D100 gespeicherten Wert vorgegeben wird. Die Impulsbreite wird von dem im Datenregister D101 gespeicherten Wert bestimmt. Während die Ausgangsimpulse vom Ausgang Q1 ausgesendet werden, bleibt der Merker M20 eingeschaltet.
- Wenn der Eingang I1 ausgeschaltet wird, beendet PWM2 sofort die Erzeugung von Ausgangsimpulsen; der Merker M20 schaltet sich aus, und der Merker M21 schaltet sich ein.
- Wenn sich der Wert für das Impulsbreitenverhältnis in D101 während der Erzeugung der Ausgangsimpulse ändert, wird die Änderung bei der nächsten Zykluszeit wirksam. Achten Sie beim Ändern des Impulsbreitenverhältnisses darauf, dass der zeitliche Ablauf der Änderung viel langsamer ist als die Ausgangsimpulsfrequenz, damit das Impulsbreitenverhältnis erfolgreich geändert werden kann.

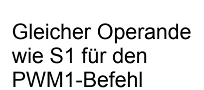


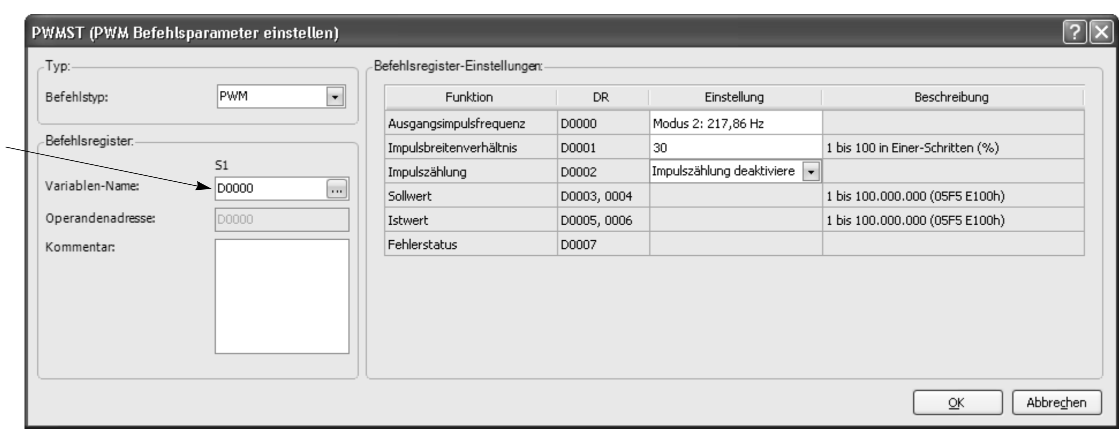
Beispielprogramm: PWM1

Dieses Programm zeigt ein Anwenderprogramm des PWM1-Befehls zur Erzeugung von Impulsen am Ausgang Q0 mit einem Ein-/Ausschaltverhältnis von 30%, wenn der Eingang I0 ausgeschaltet ist, bzw. 60%, wenn der Eingang I0 eingeschaltet ist.

Programmierung in WindLDR

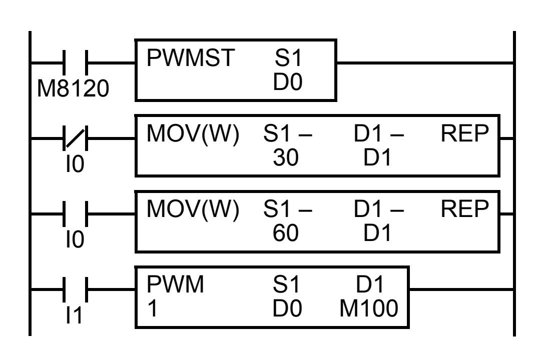
Stellen Sie den Cursor im Bearbeitungsfenster von WindLDR an die Stelle, an der Sie das Impulsbefehlsmakro einfügen möchten, und geben Sie **PWMST** ein. Geben Sie die unten angeführten Parameter ein.





Operandeneinstellungen

Operand	Funktion	Festlegung	Operandenadresse (Wert)
S1+0	Ausgangsimpulsfrequenz	217,86 Hz	D0 (2)
S1+1	Impulsbreitenverhältnis	30% oder 60%	D1 (30 oder 60)
S1+2	Impulszählung	Impulszählung deaktivieren	D2 (0)
S1+3	Sollwert (Wort hoch)	Nicht verwendet	D3
S1+4	Sollwert (Wort niedrig)		D4
S1+5	Istwert (Wort hoch)	Nicht verwendet	D5
S1+6	Istwert (Wort niedrig)		D6
S1+7	Fehlerstatus		D7
D1+0	Impulsausgang EIN	0: Impulsausgang AUS 1: Impulsausgang EIN	M100
D1+1	Impulsausgang vollständig	0: Impulsausgang nicht vollständig 1: Impulsausgang vollständig	M101
D1+2	Impulsausgang-Überlauf	0: Kein Überlauf aufgetreten 1: Überlauf aufgetreten (nur PULS1)	M102



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

Beim Hochfahren der CPU legt das PWMST-Makro die Parameter für den Impulsausgang in der ersten Stufe fest.

Wenn der Eingang I0 ausgeschaltet ist, speichert D1 (Impulsbreitenverhältnis) den Wert 30 (30%).

Wenn der Eingang I0 eingeschaltet ist, speichert D1 (Impulsbreitenverhältnis) den Wert 60 (60%).

Wenn der Eingang I1 eingeschaltet ist, speichert PWM1 Ausgangsimpulse mit einem Impulsbreitenverhältnis von 30% (wenn der Eingang I0 ausgeschaltet ist) bzw. 60% (wenn der Eingang I0 eingeschaltet ist) vom Ausgang Q0.



RAMP (Rampenimpulsausgang)



Bei eingeschaltetem Eingang sendet der RAMP-Befehl eine vorherbestimmte Anzahl an Ausgangsimpulsen aus, deren Frequenz sich in einem trapezförmigen Muster ändert, das vom Quelloperanden S1 bestimmt wird. Nach Start des RAMP-Befehls erhöht sich die Ausgangsimpulsfrequenz linear bis zu einem vorherbestimmten konstanten Wert, bleibt für einige Zeit auf diesem Wert konstant, und fällt dann linear bis zum ursprünglichen Wert ab.

Die Frequenzänderungsrate kann für die Beschleunigung und Verzögerung in einer Periode von 10 Millisekunden ausgewählt werden.

Bei ausgeschaltetem Eingang bleibt der Impulsausgang ausgeschaltet. Wenn der Eingang wieder eingeschaltet wird, startet der RAMP-Befehl einen neuen Zyklus zur Erzeugung von Ausgangsimpulsen.

Hinweis: Der RAMP-Befehl kann nur einmal in einem Anwenderprogramm verwendet werden. Wenn der RAMP-Befehl mit deaktivierter Umkehrsteuerung verwendet wird, kann der nicht verwendete Ausgang Q1 für einen anderen Impulsbefehl PULS2, PWM2 oder ZRN2 oder als gewöhnlicher Ausgang verwendet werden.

Geeignete Steuerungen

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	—	X	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Befehlsregister	—	—	—	—	—	—	X	—	—
D1 (Ziel 1)	Statusrelais	—	—	X	—	—	—	—	—	—

Der Quelloperand S1 (Befehlsregister) verwendet 11 Datenregister beginnend mit dem als S1 festgelegten Operanden. Die Datenregister D0 bis D1289 und D2000 bis D7989 können als S1 festgelegt werden. Nähere Informationen dazu finden Sie auf den folgenden Seiten.

Der Zieloperand D1 (Statusmerker) verwendet 4 Merker beginnend mit dem als D1 festgelegten Operanden. Die Merker M0 bis M1270 können als D1 festgelegt werden. Die niederwertigste Stelle der als D1 festgelegten Merkernummer muss 0 betragen. Andernfalls arbeitet der RAMP-Befehl nicht korrekt. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 6-2.

Quelloperand S1 (Befehlsregister)

Speichern Sie nach Erfordernis entsprechende Werte in Datenregistern beginnend mit dem als S1 festgelegten Operanden vor Ausführung des RAMP-Befehls und stellen Sie sicher, dass die Werte innerhalb des Gültigkeitsbereiches liegen. Die Operanden S1+8 bis S1+10 sind Nur-Lesen-Operanden.

Operand	Funktion	Festlegung	Lesen/ Schreibe n
S1+0	Betriebsmodus	0: 10 bis 1.000 Hz 1: 100 bis 10.000 Hz 2: 1.000 bis 20.000 Hz 3: 10 bis 20.000 Hz (nur verbesserte CPU)	Lesen/ Schreiben
S1+1	Stabilimpulsfrequenz	Wenn S1+0 (Betriebsmodus) = 0 oder 1: 1 bis 100 (%) (1% bis 100% der Maximalfrequenz des ausgewählten Modus S1+0) Wenn S1+0 (Betriebsmodus) = 2: 1 bis 20 (×5%) (5% bis 100% der Maximalfrequenz des ausgewählten Modus S1+0) Wenn S1+0 (Betriebsmodus) = 3: 10 bis 20.000 (Hz)	Lesen/ Schreiben

Operand	Funktion	Festlegung	Lesen/ Schreiben
S1+2	Richtimpulsfrequenz	Wenn S1+0 (Betriebsmodus) = 0 oder 1: 1 bis 100 (%) (1% bis 100% der Maximalfrequenz des ausgewählten Modus S1+0) Wenn S1+0 (Betriebsmodus) = 2: 1 bis 20 (×5%) (5% bis 100% der Maximalfrequenz des ausgewählten Modus S1+0) Wenn S1+0 (Betriebsmodus) = 3: 10 bis 20.000 (Hz)	Lesen/ Schreiben
S1+3	Frequenzänderungsrate	Wenn S1+0 (Betriebsmodus) = 0 oder 1: 1 bis 100 (%) (1% bis 100% der Maximalfrequenz des ausgewählten Modus S1+0) Wenn S1+0 (Betriebsmodus) = 2: 1 bis 20 (×5%) (5% bis 100% der Maximalfrequenz des ausgewählten Modus S1+0)	Lesen/ Schreiben
	Frequenzänderungszeit	Wenn S1+0 (Betriebsmodus) = 3: 10 bis 10.000 (ms)	
S1+4	Umkehrsteuerung aktiviert	0: Umkehrsteuerung deaktiviert 1: Umkehrsteuerung (Einzelimpulsausgang) 2: Umkehrsteuerung (Doppelimpulsausgang)	Lesen/ Schreiben
S1+5	Steuerungsrichtung	0: Vorwärts 1: Rückwärts	Lesen/ Schreiben
S1+6	Sollwert (Wort hoch)	1 bis 100.000.000 (05F5 E100h)	Lesen/ Schreiben
S1+7	Sollwert (Wort niedrig)		
S1+8	Istwert (Wort hoch)	1 bis 100.000.000 (05F5 E100h)	Lesen
S1+9	Istwert (Wort niedrig)		
S1+10	Fehlerstatus	0 bis 10	Lesen

S1+0 Betriebsmodus

Der Wert, welcher in dem durch den Operanden S1+0 festgelegten Datenregister gespeichert ist, bestimmt den Frequenzbereich des Impulsausgangs.

0: 10 bis 1.000 Hz
1: 100 bis 10.000 Hz
2: 1.000 bis 20.000 Hz
3: 10 bis 20.000 Hz (nur verbesserte CPU)

S1+1 Stabilimpulsfrequenz

Wenn S1+0 auf 0 bis 2 gesetzt ist, bestimmt der Wert, der in dem durch den Operanden S1+1 festgelegten Datenregister gespeichert ist, die Frequenz des Stabilimpulsausgangs in Prozent des Maximalwerts des durch S1+0 ausgewählten Frequenzbereichs. Wenn S1+0 auf 0 (10 bis 1.000 Hz) oder 1 (100 bis 10.000 Hz) gesetzt ist, liegen die gültigen Werte für den Operanden S1+1 zwischen 1 und 100, wodurch die Stabilimpulsfrequenz zwischen 10 und 1.000 Hz bzw. zwischen 100 und 10.000 Hz betragen kann. Wenn S1+0 auf 2 gesetzt ist (1.000 bis 20.000 Hz), liegen die gültigen Werte für den Operanden S1+1 zwischen 1 und 20, und der mit 5 multiplizierte Wert S1+1 bestimmt die Stabilimpulsfrequenz, wodurch die Stabilimpulsfrequenz zwischen 1.000 und 20.000 Hz liegen kann.

Wenn S1+0 auf 3 gesetzt ist, bestimmt der Wert, der in dem durch den Operanden S1+1 festgelegten Datenregister gespeichert ist, direkt die Frequenz des Stabilimpulsausgangs. Die gültigen Werte liegen zwischen 10 und 20.000..

Betriebsmodus	Stabilimpulsfrequenz (Hz)
0 oder 1	Maximalfrequenz (Hz) ausgewählt durch S1+0 x S1+1 Wert (%)
2	Maximalfrequenz (Hz) ausgewählt durch S1+0 x S1+1 Wert (×5%)
3	Stabilimpulsfrequenz (Hz) ausgewählt durch S1+1



S1+2 Richtimpulsfrequenz

Wenn S1+0 auf 0 bis 2 gesetzt ist, bestimmt der Wert, der in dem durch den Operanden S1+2 festgelegten Datenregister gespeichert ist, die Frequenz des Initialisierungsimpulsausgangs in Prozent des Maximalwerts des durch S1+0 ausgewählten Frequenzbereichs. Wenn S1+0 auf 0 (10 bis 1.000 Hz) oder 1 (100 bis 10.000 Hz) gesetzt ist, liegen die gültigen Werte für den Operanden S1+2 zwischen 1 und 100, wodurch die Richtimpulsfrequenz zwischen 10 und 1.000 Hz bzw. zwischen 100 und 10.000 Hz betragen kann. Wenn S1+0 auf 2 gesetzt ist (1.000 bis 20.000 Hz), liegen die gültigen Werte für den Operanden S1+2 zwischen 1 und 20, und der mit 5 multiplizierte Wert S1+2 bestimmt die Richtimpulsfrequenz, wodurch die Richtimpulsfrequenz zwischen 1.000 und 20.000 Hz liegen kann.

Wenn S1+0 auf 3 gesetzt ist, bestimmt der Wert, der in dem durch den Operanden S1+2 festgelegten Datenregister gespeichert ist, direkt die Frequenz des Initialisierungsimpulsausgangs. Die gültigen Werte liegen zwischen 10 und 20.000..

Betriebsmodus	Richtimpulsfrequenz (Hz)
0 oder 1	Maximalfrequenz (Hz) ausgewählt durch S1+0 x S1+2 Wert (%)
2	Maximalfrequenz (Hz) ausgewählt durch S1+0 x S1+2 Wert (×5%)
3	Richtimpulsfrequenz (Hz) ausgewählt durch S1+1

S1+3 Frequenzänderungsrate / Frequenzänderungszeit

Wenn S1+0 auf 0 bis 2 gesetzt ist, bestimmt der Wert, der in dem durch den Operanden S1+3 festgelegten Datenregister gespeichert ist, die Geschwindigkeit der Impulsausgangsfrequenzänderung für eine Dauer von 10 ms in Prozent des Maximalwerts des durch S1+0 ausgewählten Frequenzbereichs. Wenn S1+0 auf 0 (10 bis 1.000 Hz) oder 1 (100 bis 10.000 Hz) gesetzt ist, liegen die gültigen Werte für den Operanden S1+3 zwischen 1 und 100, wodurch die Frequenzänderungsrate zwischen 10 und 1.000 Hz bzw. zwischen 100 und 10.000 Hz betragen kann. Wenn S1+0 auf 2 gesetzt ist (1.000 bis 20.000 Hz), liegen die gültigen Werte für den Operanden S1+3 zwischen 1 und 20, und der mit 5 multiplizierte Wert S1+3 bestimmt die Frequenzänderungsrate, wodurch die Frequenzänderungsrate zwischen 1.000 und 20.000 Hz liegen kann.

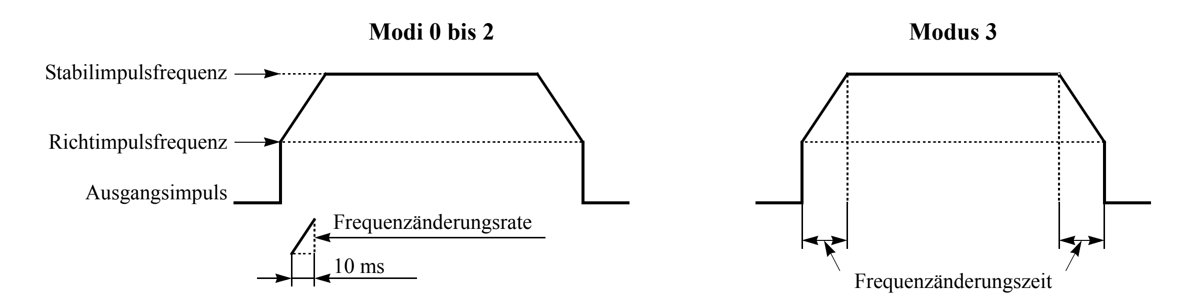
Wenn S1+0 auf 3 gesetzt ist, bestimmt der Wert, der in dem durch den Operanden S1+3 festgelegten Datenregister gespeichert ist, die Frequenzänderungszeit. Die gültigen Werte liegen in 10er-Stufen zwischen 10 und 10.000, weshalb die Frequenzänderungszeit zwischen 10 und 10.000 ms betragen kann.

Modus 0 oder 1: Frequenzänderungsrate in 10 ms (Hz)= Maximalfrequenz (Hz) ausgewählt durch S1+0 x S1+3 Wert (%)

Modus 2: Frequenzänderungsrate in 10 ms (Hz)= Maximalfrequenz (Hz) ausgewählt durch S1+0 x S1+3 Wert (×5%)

Modus 3: Frequenzänderungszeit (ms)= Frequenzänderungszeit (ms) ausgewählt durch S1+3

Dieselbe Frequenzänderungsrate sowie dieselbe Frequenzänderungszeit gelten für die Beschleunigungs- und Verzögerungsperioden des trapezförmigen Frequenzänderungsmusters.



S1+4 Umkehrsteuerung aktivieren

Der Wert, welcher in dem durch den Operanden S1+4 festgelegten Datenregister gespeichert ist, bestimmt eine der Ausgangsbetriebsarten.

Wert S1+4	Umkehrsteuerung	Festlegung
0	Umkehrsteuerung deaktiviert	Der Ausgang Q0 erzeugt Ausgangsimpulse; wird für nicht umkehrbare Steuerung verwendet. Ausgang Q0 Der Ausgang Q1 kann für PULS2-, PWM2-, ZRN2- oder gewöhnliche Ausgänge verwendet werden.
1	Umkehrsteuerung (Einzelimpulsausgang)	Der Ausgang Q0 erzeugt Ausgangsimpulse, und der Ausgang Q1 erzeugt ein Richtungssteuersignal. Ausgang Q0 Ausgang Q1 Vorwärts Rückwärts Der Ausgang Q1 schaltet sich abhängig von dem Wert, der in dem durch den Operanden S1+5 festgelegten Datenregister gespeichert ist, ein oder aus (Steuerungsrichtung): 0 für Vorwärts oder 1 für Rückwärts.
2	Umkehrsteuerung (Doppelimpulsausgang)	Der Ausgang Q0 erzeugt Vorwärts-Ausgangsimpulse, und der Ausgang Q1 erzeugt Rückwärts-Ausgangsimpulse. Ausgang Q0 (Vorwärts) Ausgang Q1 (Rückwärts) Die Ausgänge Q0 und Q1 erzeugen abwechselnd Ausgangsimpulse, die von dem Wert abhängen, der in dem durch den Operanden S1+5 festgelegten Datenregister gespeichert ist (Steuerungsrichtung): 0 für Vorwärts oder 1 für Rückwärts.

Wenn sich der Wert, der in dem durch den Operanden S1+4 festgelegten Datenregister gespeichert ist, ändert, nachdem sich der Starteingang für den RAMP-Befehl eingeschaltet hat, kann die Änderung erst nach einem nochmaligen Start der CPU wirksam werden.

S1+5 Steuerungsrichtung

Wenn S1+4 auf 1 oder 2 gesetzt ist, um die Umkehrsteuerung zu aktivieren, legt der Wert, welcher in dem durch den Operanden S1+5 festgelegten Datenregister gespeichert ist, die Steuerungsrichtung fest.

0: Vorwärts
1: Rückwärts

S1+6 Sollwert (Wort hoch)
S1+7 Sollwert (Wort niedrig)

Der RAMP-Befehl erzeugt eine vorherbestimmte Anzahl an Ausgangsimpulsen, welche durch die Operanden S1+6 und S1+7 festgelegt wird. Der Sollwert kann zwischen 1 und 100.000.000 (05F5 E100h) liegen und in zwei aufeinanderfolgenden Datenregistern gespeichert sein, die durch S1+6 (Wort hoch) und S1+7 (Wort niedrig) festgelegt werden.

S1+8 Istwert (Wort hoch)
S1+9 Istwert (Wort niedrig)

Während der RAMP-Befehl ausgeführt wird, um Ausgangsimpulse vom Ausgang Q0 oder Q1 zu erzeugen, wird die Ausgangsimpulszählung in zwei aufeinanderfolgenden Datenregistern gespeichert, die durch die Operanden S1+8 (Wort hoch) und S1+9 (Wort niedrig) festgelegt werden. Der Istwert kann zwischen 1 und 100.000.000 (05F5 E100h) liegen und wird bei jeder Zykluszeit aktualisiert.



S1+10 Fehlerstatus

Wenn der Starteingang für den RAMP-Befehl eingeschaltet wird, werden die Operandenwerte überprüft. Sollte ein Fehler in den Operandenwerten gefunden werden, so speichert das durch den Operanden S1+10 festgelegte Datenregister einen Fehlercode..

Fehlercode	Betriebsmodi 0 bis 2	Betriebsmodus 3
0	Normal	
1	Fehler Betriebsmodusbezeichnung (S1+0 speichert andere Werte als 0 bis 2)	Fehler Betriebsmodusbezeichnung (S1+0 speichert andere Werte als 0 bis 3)
2	Fehler Richtimpulsfrequenzbezeichnung (S1+2 speichert andere Werte als 1 bis 100)	Fehler Richtimpulsfrequenzbezeichnung (S1+2 speichert andere Werte als 10 bis 20,000)
3	Fehler Sollwertbezeichnung (S1+6 und S1+7 speichern andere Werte als 1 bis 100.000.000) Die Anzahl der Impulse für den Frequenzänderungsbereich, berechnet von der Stabilimpulsfrequenz (S1+1), der Richtimpulsfrequenz (S1+2) und der Frequenzänderungsrate (S1+3), ist gleich 0.	Fehler Sollwertbezeichnung (S1+6 und S1+7 speichern andere Werte als 1 bis 100.000.000)
4	Fehler Stabilimpulsfrequenzbezeichnung (S1+1 speichert andere Werte als 1 bis 100)	Fehler Stabilimpulsfrequenzbezeichnung (S1+1 speichert andere Werte als 10 bis 20,000)
5	Fehler Frequenzänderungsratenbezeichnung (S1+3 speichert andere Werte als 1 bis 100)	Fehler Frequenzänderungszeit-Bezeichnung (S1+3 speichert andere Werte als 10 bis 10,000)
6	Fehler Umkehrsteuerungsaktivierungsbezeichnung (S1+4 speichert andere Werte als 0 bis 2)	
7	Fehler Steuerungsrichtungsbezeichnung (S1+5 speichert andere Werte als 0 und 1)	
8	Die Anzahl der Impulse für die Frequenzänderungsbereiche, berechnet aus der Stabilimpulsfrequenz (S1+1), der Richtimpulsfrequenz (S1+2) und der Frequenzänderungsrate (S1+3), überschreitet den Sollwert (S1+6/7) der gesamten Ausgangsimpulse. Um diesen Fehler zu beheben, muss der Wert der Stabilimpulsfrequenz (S1+1) oder der Richtimpulsfrequenz (S1+2) verringert oder die Frequenzänderungsrate (S1+3) erhöht werden.	
9	Die Richtimpulsfrequenz (S1+2) ist größer als die Stabilimpulsfrequenz (S1+1). Verringern Sie die Richtimpulsfrequenz (S1+2) auf einen Wert, der kleiner ist als jener der Stabilimpulsfrequenz (S1+1).	
10	Die Frequenzänderungsrate (S1+3) ist größer als der Unterschied zwischen der Richtimpulsfrequenz (S1+2) und der Stabilimpulsfrequenz (S1+1). Verringern Sie die Frequenzänderungsrate (S1+3) oder die Richtimpulsfrequenz (S1+2).	—

Zieloperand D1 (Statusmerker)

Vier Merker beginnend bei dem durch D1 bezeichneten Operanden zeigen den Status des RAMP-Befehls an. Diese Operanden sind Nur-Lese-Operanden.

Operand	Funktion	Festlegung	Lesen/ Schreiben
D1+0	Impulsausgang EIN	0: Impulsausgang AUS 1: Impulsausgang EIN	Lesen
D1+1	Impulsausgang vollständig	0: Impulsausgang nicht vollständig 1: Impulsausgang vollständig	Lesen
D1+2	Impulsausgangsstatus	0: Stabilimpulsausgang 1: Ausgangsimpulsfrequenz ändern	Lesen
D1+3	Impulsausgang-Überlauf	0: Kein Überlauf aufgetreten 1: Unterlauf aufgetreten	Lesen

D1+0 Impulsausgang EIN

Der durch den Operanden D1+0 festgelegte Merker bleibt eingeschaltet, während der RAMP-Befehl Ausgangsimpulse erzeugt. Wenn der Starteingang für den RAMP-Befehl ausgeschaltet wird, oder nachdem der RAMP-Befehl eine vorherbestimmte Anzahl an Ausgangsimpulsen erzeugt hat, schaltet sich der durch den Operanden D1+0 festgelegte Merker aus.

D1+1 Impulsausgang abgeschlossen

Der durch den Operanden D1+1 festgelegte Merker schaltet sich ein, nachdem der RAMP-Befehl eine vorherbestimmte Anzahl an Ausgangsimpulsen erzeugt hat, oder wenn einer der beiden RAMP-Befehle aufgehört hat, Ausgangsimpulse zu erzeugen. Wenn der Starteingang für den RAMP-Befehl eingeschaltet wird, schaltet sich der durch den Operanden D1+1 festgelegte Merker aus.

D1+2 Impulsausgangsstatus

Der durch den Operanden D1+2 festgelegte Merker schaltet sich ein, während die Ausgangsimpulsfrequenz erhöht oder verringert wird, und schaltet sich aus, wenn die Ausgangsimpulsfrequenz den Wert der Stabilimpulsfrequenz (S1+2) erreicht. Während der Impulsausgang ausgeschaltet ist, bleibt der durch den Operanden D1+2 festgelegte Merker ausgeschaltet.

D1+3 Impulsausgang-Überlauf

Der durch den Operanden D1+3 festgelegte Merker schaltet sich ein, wenn der RAMP-Befehl mehr als die vorherbestimmte Anzahl an Ausgangsimpulsen (S1+6/7) erzeugt hat. Wenn es zu einem Überlauf kommt, stoppt der Istwert (S1+8/9) am Sollwert (S1+6/7). Wenn der Starteingang für den RAMP-Befehl eingeschaltet wird, schaltet sich der durch den Operanden D1+3 festgelegte Merker aus.

Spezielle Datenregister für Impulsausgänge

Die verbesserten CPU-Module besitzen zwei zusätzliche spezielle Datenregister, in denen die Stromfrequenz der Impulsausgänge gespeichert wird.

Operandenadresse	Funktion	Festlegung
D8055	Stromimpulsfrequenz für PULS1 oder RAMP (Q0)	Während der PULS1- oder RAMP-Befehl ausgeführt wird, speichert D8055 die Stromimpulsfrequenz des Ausgangs Q0. Der Wert wird bei jedem Zyklus aktualisiert.
D8056	Stromimpulsfrequenz für PULS2 oder RAMP (Q1)	Während der PULS2- oder RAMP-Befehl (Umkehrsteuerung, Doppelimpulsausgang) ausgeführt wird, speichert D8056 die Stromimpulsfrequenz des Ausgangs Q1. Der Wert wird bei jedem Zyklus aktualisiert.

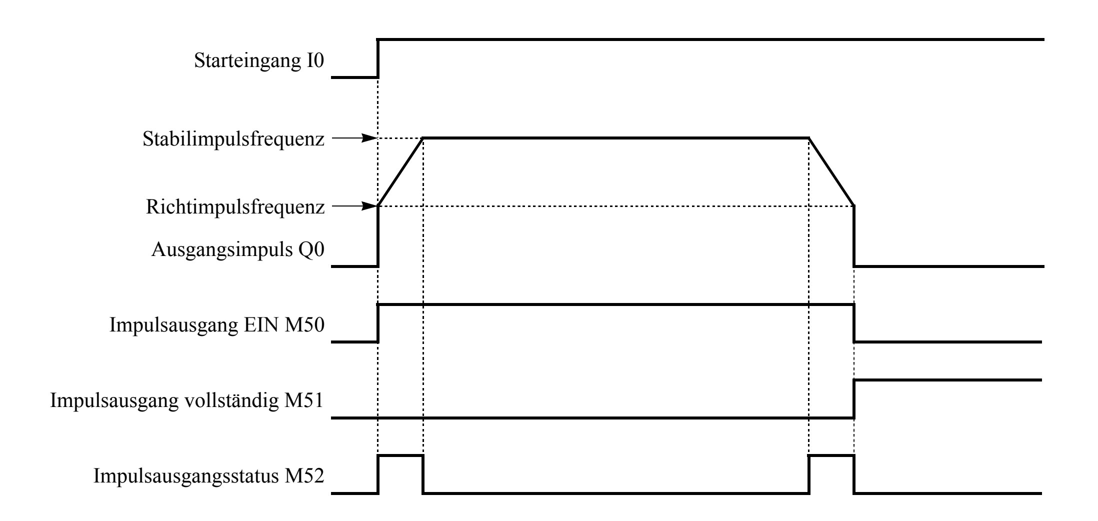


Zeitdiagramm für Umkehrsteuerung deaktiviert

Dieses Programm zeigt eine Zeit-Tabelle des RAMP-Befehls bei deaktivierter Umkehrsteuerung.

I0	RAMP	S1 D200	D1 M50

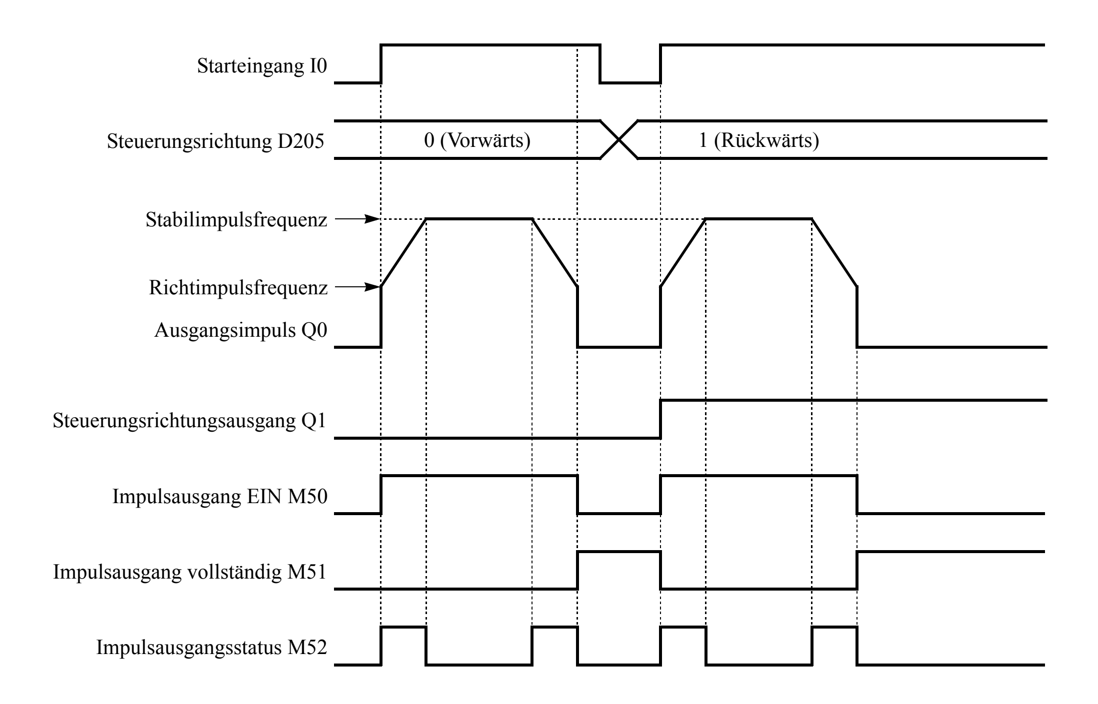
D204 = 0 (Umkehrsteuerung deaktiviert)



- Wenn der Eingang I0 eingeschaltet wird, beginnt RAMP, Ausgangsimpulse beginnend mit jener Anfangsfrequenz zu erzeugen, die von dem im Datenregister D202 gespeicherten Wert vorgegeben wird. Während die Ausgangsimpulse vom Ausgang Q0 ausgesendet werden, bleibt der Merker M50 eingeschaltet.
- Betriebsmodi 0 bis 2: Die Impulsfrequenz erhöht sich gemäß dem Wert der Frequenzwechselrate, der im Datenregister D203 gespeichert ist.
- Betriebsmodus 3: Die Impulsfrequenz erhöht sich auf die im Datenregister D203 gespeicherte Frequenzänderungszeit.
- Während die Ausgangsimpulsfrequenz im Ansteigen begriffen ist, bleibt der Merker M52 eingeschaltet.
- Wenn die Ausgangsimpulsfrequenz die durch den im Datenregister D201 gespeicherten Wert festgelegte Stabilimpulsfrequenz erreicht, schaltet sich der Merker M52 aus. Wenn sich die Ausgangsimpulsfrequenz zu verringern beginnt, schaltet sich der Merker M52 wieder ein.
- Wenn die Anzahl der erzeugten Ausgangsimpulse den von den Datenregistern D206 und D207 festgelegten Sollwert erreicht, stoppt RAMP die Erzeugung der Ausgangsimpulse. Die Merker M50 und M52 schalten sich aus, und der Merker M51 schaltet sich ein.
- Wenn die in D200 bis D207 (außer für D204) enthaltenen Parameterwerte während der Erzeugung der Ausgangsimpulse geändert werden, wird die Änderung wirksam, sobald der Starteingang I0 für die nächste Zykluszeit eingeschaltet wird.
- Wenn sich der in D204 gespeicherte Wert ändert, nachdem sich der Starteingang I0 eingeschaltet hat, wird die Änderung erst nach einem Neustart der CPU wirksam.
- Wenn der Eingang I0 vor dem Erreichen des Sollwertes ausgeschaltet wird, stoppt RAMP sofort die Erzeugung von Ausgangsimpulsen; danach schaltet sich der Merker M50 aus und der Merker M51 ein. Wenn der Eingang I0 wieder eingeschaltet wird, startet der RAMP-Befehl erneut, um Ausgangsimpulse für einen anderen Zyklus, beginnend an der Richtimpulsfrequenz, zu erzeugen.

Zeit-Tabelle für Umkehrsteuerung mit Einzelimpulsausgang

Dieses Programm zeigt eine Zeit-Tabelle des RAMP-Befehls bei aktivierter Umkehrsteuerung mit Einzelimpulsausgang.

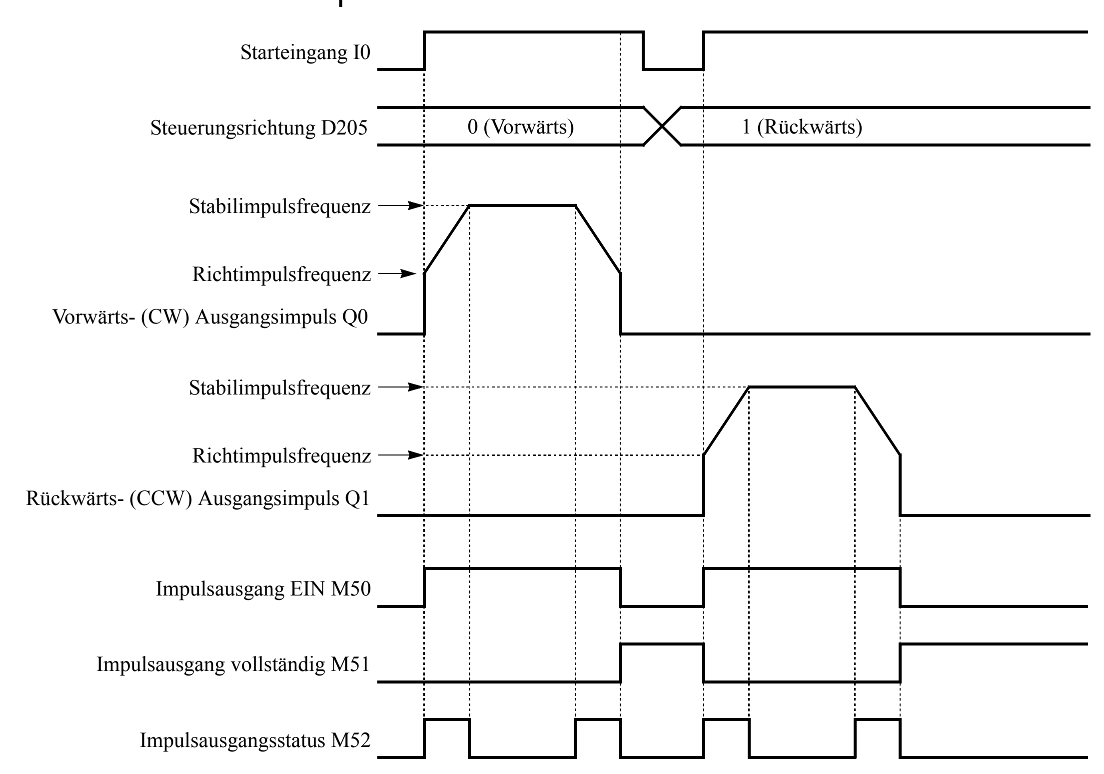


- Wenn der Eingang I0 eingeschaltet wird, beginnt RAMP, Ausgangsimpulse beginnend mit jener Anfangsfrequenz zu erzeugen, die von dem im Datenregister D202 gespeicherten Wert vorgegeben wird. Während die Ausgangsimpulse vom Ausgang Q0 ausgesendet werden, bleibt der Merker M50 eingeschaltet.
- Betriebsmodi 0 bis 2: Die Impulsfrequenz erhöht sich gemäß dem Wert der Frequenzwechselrate, der im Datenregister D203 gespeichert ist.
- Betriebsmodus 3: Die Impulsfrequenz erhöht sich auf die im Datenregister D203 gespeicherte Frequenzänderungszeit.
- Während die Ausgangsimpulsfrequenz im Ansteigen begriffen ist, bleibt der Merker M52 eingeschaltet.
- Abhängig von der Steuerungsrichtung, welche von dem im Datenregister D205 gespeicherten Wert angegeben wird, schaltet sich der Steuerungsrichtungsausgang Q1 aus oder ein, während D205 den Wert 0 (Vorwärts) bzw. 1 (Rückwärts) speichert.
- Wenn die Ausgangsimpulsfrequenz die durch den im Datenregister D201 gespeicherten Wert festgelegte Stabilimpulsfrequenz erreicht, schaltet sich der Merker M52 aus. Wenn sich die Ausgangsimpulsfrequenz zu verringern beginnt, schaltet sich der Merker M52 wieder ein.
- Wenn die Anzahl der erzeugten Ausgangsimpulse den von den Datenregistern D206 und D207 festgelegten Sollwert erreicht, stoppt RAMP die Erzeugung der Ausgangsimpulse. Die Merker M50 und M52 schalten sich aus, und der Merker M51 schaltet sich ein.
- Wenn die in D200 bis D207 (außer für D204) enthaltenen Parameterwerte während der Erzeugung der Ausgangsimpulse geändert werden, wird die Änderung wirksam, sobald der Starteingang I0 für die nächste Zykluszeit eingeschaltet wird.
- Wenn sich der in D204 gespeicherte Wert ändert, nachdem sich der Starteingang I0 eingeschaltet hat, wird die Änderung erst nach einem Neustart der CPU wirksam.
- Wenn der Eingang I0 vor dem Erreichen des Sollwertes ausgeschaltet wird, stoppt RAMP sofort die Erzeugung von Ausgangsimpulsen; danach schaltet sich der Merker M50 aus und der Merker M51 ein. Wenn der Eingang I0 wieder eingeschaltet wird, startet der RAMP-Befehl erneut, um Ausgangsimpulse für einen anderen Zyklus, beginnend an der Richtimpulsfrequenz, zu erzeugen.



Zeit-Tabelle für Umkehrsteuerung mit Doppelimpulsausgang

Dieses Programm zeigt eine Zeit-Tabelle des RAMP-Befehls bei aktivierter Umkehrsteuerung mit Doppelimpuls-
ausgang.



- Wenn der Eingang I0 eingeschaltet wird, beginnt RAMP, Ausgangsimpulse beginnend mit jener Anfangsfrequenz zu erzeugen, die von dem im Datenregister D202 gespeicherten Wert vorgegeben wird. Während die Ausgangsimpulse vom Ausgang Q0 oder Q1 ausgesendet werden, bleibt der Merker M50 eingeschaltet.
- Betriebsmodi 0 bis 2: Die Impulsfrequenz erhöht sich gemäß dem Wert der Frequenzwechselrate, der im Datenregister D203 gespeichert ist.
- Betriebsmodus 3: Die Impulsfrequenz erhöht sich auf die im Datenregister D203 gespeicherte Frequenzänderungszeit.
- Während die Ausgangsimpulsfrequenz im Ansteigen begriffen ist, bleibt der Merker M52 eingeschaltet.
- Abhängig von der Steuerungsrichtung, welche von dem im Datenregister D205 gespeicherten Wert angegeben wird, sendet der Ausgang Q0 oder Q1 Ausgangsimpulse aus, während D205 den Wert 0 (Vorwärts) bzw. 1 (Rückwärts) speichert.
- Wenn die Ausgangsimpulsfrequenz die durch den im Datenregister D201 gespeicherten Wert festgelegte Stabilimpulsfrequenz erreicht, schaltet sich der Merker M52 aus. Wenn sich die Ausgangsimpulsfrequenz zu verringern beginnt, schaltet sich der Merker M52 wieder ein.
- Wenn die Anzahl der erzeugten Ausgangsimpulse den von den Datenregistern D206 und D207 festgelegten Sollwert erreicht, stoppt RAMP die Erzeugung der Ausgangsimpulse. Die Merker M50 und M52 schalten sich aus, und der Merker M51 schaltet sich ein.
- Wenn die in D200 bis D207 (außer für D204) enthaltenen Parameterwerte während der Erzeugung der Ausgangsimpulse geändert werden, wird die Änderung wirksam, sobald der Starteingang I0 für die nächste Zykluszeit eingeschaltet wird.
- Wenn sich der in D204 gespeicherte Wert ändert, nachdem sich der Starteingang I0 eingeschaltet hat, wird die Änderung erst nach einem Neustart der CPU wirksam.
- Wenn der Eingang I0 vor dem Erreichen des Sollwertes ausgeschaltet wird, stoppt RAMP sofort die Erzeugung von Ausgangsimpulsen; danach schaltet sich der Merker M50 aus und der Merker M51 ein. Wenn der Eingang I0 wieder eingeschaltet wird, startet der RAMP-Befehl erneut, um Ausgangsimpulse für einen anderen Zyklus, beginnend an der Richtimpulsfrequenz, zu erzeugen.

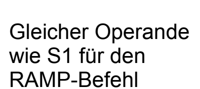
Beispielprogramm: RAMP — Umkehrsteuerung deaktiviert

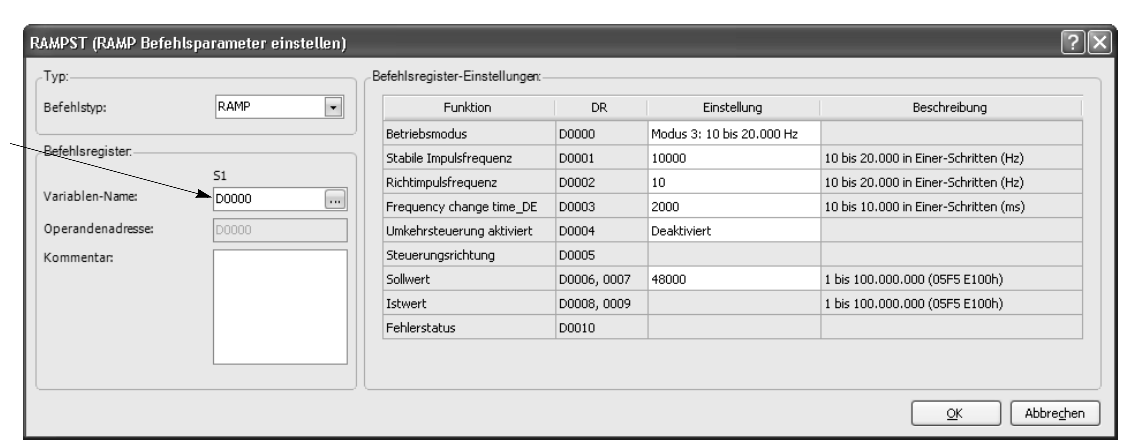
Dieses Beispiel zeigt ein Anwenderprogramm mit dem RAMP-Befehl zur Erzeugung von 48.000 Impulsen am Ausgang Q0.

Stabilimpulsfrequenz:10.000 Hz
Richtimpulsfrequenz:10 Hz
Frequenzwechselrate:2.000 ms
Umkehrsteuerung aktiviert:Umkehrsteuerung deaktiviert
Sollwert: Gesamt 48.000 Impulse

Programmierung in WindLDR

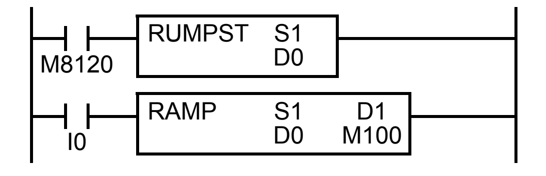
Stellen Sie den Cursor im Bearbeitungsfenster von WindLDR an die Stelle, an der Sie das Impulsbefehlsmakro einfügen möchten, und geben Sie **RAMPST** ein. Geben Sie die unten angeführten Parameter ein.





Operandeneinstellungen

Operand	Funktion	Festlegung	Operandenadresse (Wert)
S1+0	Betriebsmodus	Frequenzbereich 10 bis 20.000 Hz	D0 (3)
S1+1	Stabilimpulsfrequenz	10.000 Hz	D1 (10000)
S1+2	Richtimpulsfrequenz	10 Hz	D2 (10)
S1+3	Frequenzänderungszeit	2.000 Hz	D3 (2000)
S1+4	Umkehrsteuerung aktiviert	Umkehrsteuerung deaktiviert	D4 (0)
S1+5	Steuerungsrichtung	Nicht verwendet (wirkungslos)	D5
S1+6	Sollwert (Wort hoch)	48.000	D6 (0)
S1+7	Sollwert (Wort niedrig)		D7 (48.000)
S1+8	Istwert (Wort hoch)	0 bis 48.000	D8
S1+9	Istwert (Wort niedrig)		D9
S1+10	Fehlerstatus		D10
D1+0	Impulsausgang EIN	0: Impulsausgang AUS 1: Impulsausgang EIN	M100
D1+1	Impulsausgang vollständig	0: Impulsausgang nicht vollständig 1: Impulsausgang vollständig	M101
D1+2	Impulsausgangsstatus	0: Stabilimpulsausgang 1: Ausgangsimpulsfrequenz ändern	M102
D1+3	Impulsausgang-Überlauf	0: Kein Überlauf aufgetreten 1: Unterlauf aufgetreten	M103



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

Beim Hochfahren der CPU legt der RAMPST-Makro Parameter für den Impulsausgang fest.

Wenn der Starteingang I0 eingeschaltet wird, beginnt der RAMP-Befehl, 48.000 Ausgangsimpulse zu erzeugen.



Beispielprogramm: RAMP — Umkehrsteuerung mit Einzelimpulsausgang

Dieses Beispiel zeigt ein Anwenderprogramm mit dem RAMP-Befehl zur Erzeugung von 48.000 Impulsen am Ausgang Q0.

Stabilimpulsfrequenz:10.000 Hz

Richtimpulsfrequenz:10 Hz

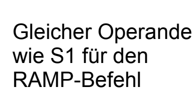
Frequenzwechselrate:2.000 ms

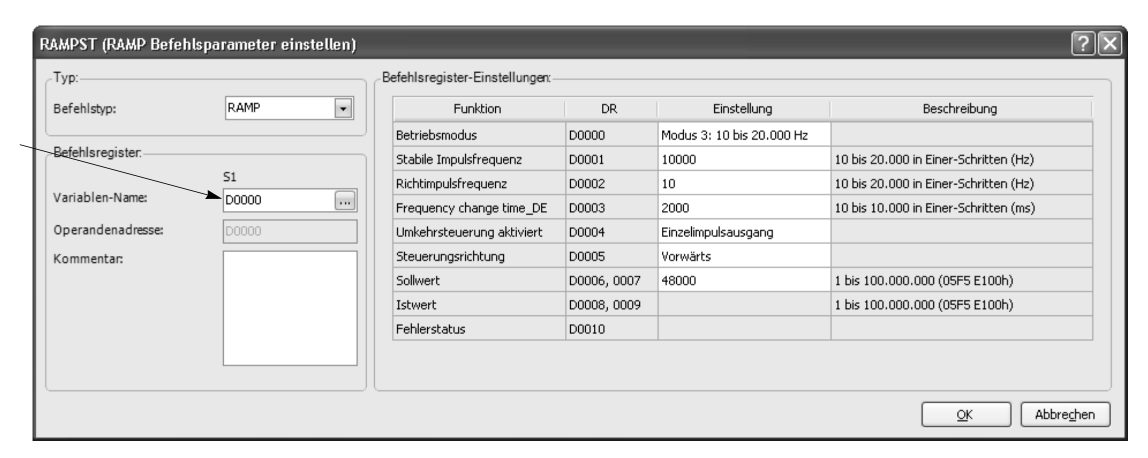
Umkehrsteuerung aktiviert:Umkehrsteuerung mit Einzelimpulsausgang

Sollwert: Gesamt 48.000 Impulse

Programmierung in WindLDR

Stellen Sie den Cursor im Bearbeitungsfenster von WindLDR an die Stelle, an der Sie das Impulsbefehlsmakro einfügen möchten, und geben Sie **RAMPST** ein. Geben Sie die unten angeführten Parameter ein.




RAMPST (RAMP Befehlsparameter einstellen)

Typ:
Befehlstyp: RAMP

Befehlsregister:
S1
Variablen-Name: D0000
Operandenadresse: D0000
Kommentar:

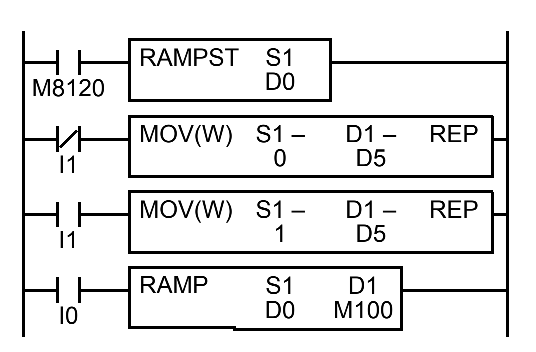
Befehlsregister-Einstellungen:

Funktion	DR	Einstellung	Beschreibung
Betriebsmodus	D0000	Modus 3: 10 bis 20.000 Hz	
Stabile Impulsfrequenz	D0001	10000	10 bis 20.000 in Einer-Schritten (Hz)
Richtimpulsfrequenz	D0002	10	10 bis 20.000 in Einer-Schritten (Hz)
Frequency change time_DE	D0003	2000	10 bis 10.000 in Einer-Schritten (ms)
Umkehrsteuerung aktiviert	D0004	Einzelimpulsausgang	
Steuerungsrichtung	D0005	Vorwärts	
Sollwert	D0006, 0007	48000	1 bis 100.000.000 (05F5 E100h)
Istwert	D0008, 0009		1 bis 100.000.000 (05F5 E100h)
Fehlerstatus	D0010		

OK Abbrechen

Operandeneinstellungen

Operand	Funktion	Festlegung	Operandenadresse (Wert)
S1+0	Betriebsmodus	Frequenzbereich 10 bis 20.000 Hz	D0 (3)
S1+1	Stabilimpulsfrequenz	10.000 Hz	D1 (10000)
S1+2	Richtimpulsfrequenz	10 Hz	D2 (20)
S1+3	Frequenzänderungszeit	2.000 ms	D3 (2000)
S1+4	Umkehrsteuerung aktiviert	Umkehrsteuerung mit Einzelausgang	D4 (1)
S1+5	Steuerungsrichtung	0 (Vorwärts) oder 1 (Rückwärts)	D5 (0 oder 1)
S1+6	Sollwert (Wort hoch)	48.000	D6 (0)
S1+7	Sollwert (Wort niedrig)		D7 (48.000)
S1+8	Istwert (Wort hoch)	0 bis 48.000	D8
S1+9	Istwert (Wort niedrig)		D9
S1+10	Fehlerstatus		D10



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

Beim Hochfahren der CPU legt der RAMPST-Makro Parameter für den Impulsausgang fest.

Wenn der Eingang I1 ausgeschaltet ist, speichert D5 (Steuerungsrichtung) den Wert 0 (Vorwärts).

Wenn der Eingang I1 eingeschaltet ist, speichert D5 (Steuerungsrichtung) den Wert 1 (Rückwärts).

Wenn der Starteingang I0 eingeschaltet wird, beginnt der RAMP-Befehl, 48.000 Ausgangsimpulse zu erzeugen.

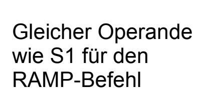
Beispielprogramm: RAMP — Umkehrsteuerung mit Doppelimpulsausgang

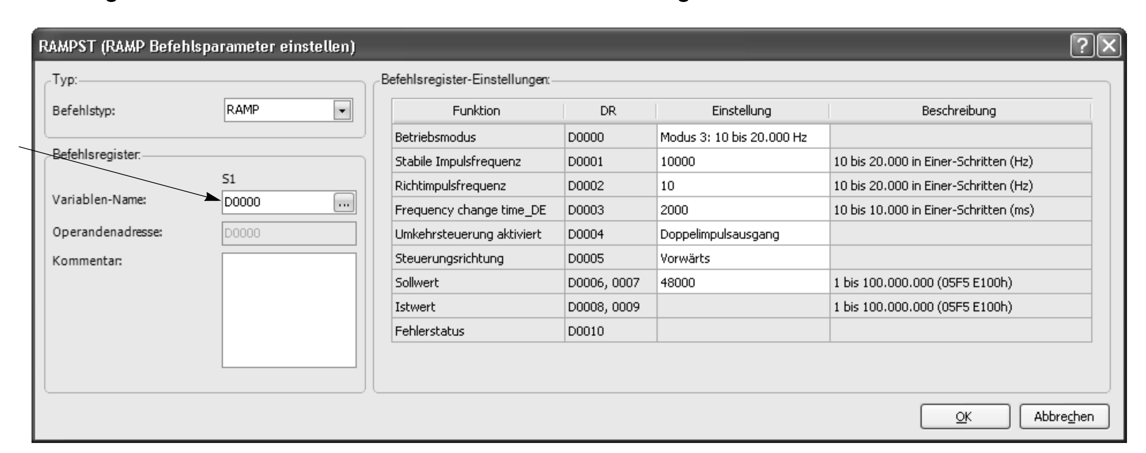
Dieses Beispiel zeigt ein Anwenderprogramm, bei dem der RAMP1-Befehl 48.000 Impulse vom Ausgang Q0 (Vorwärts-Impuls) oder Q1 (Rückwärts-Impuls) erzeugt, während der Eingang I1 aus- bzw. eingeschaltet ist.

Stabilimpulsfrequenz:10.000 Hz
Richtimpulsfrequenz:10 Hz
Frequenzwechselrate:2.000 ms
Umkehrsteuerung aktiviert:Umkehrsteuerung mit Einzelimpulsausgang
Sollwert: Gesamt 48.000 Impulse

Programmierung in WindLDR

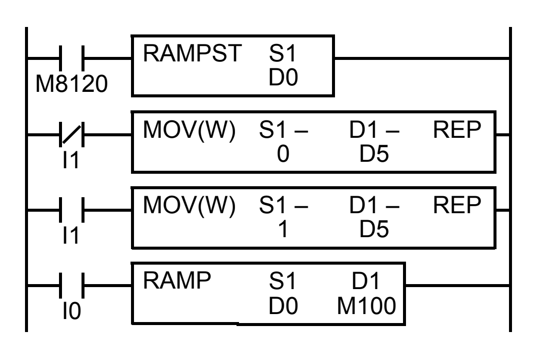
Stellen Sie den Cursor im Bearbeitungsfenster von WindLDR an die Stelle, an der Sie das Impulsbefehlsmakro einfügen möchten, und geben Sie **RAMPST** ein. Geben Sie die unten angeführten Parameter ein.





Operandeneinstellungen

Operand	Funktion	Festlegung	Operandenadresse (Wert)
S1+0	Betriebsmodus	Frequenzbereich 10 bis 20.000 Hz	D0 (3)
S1+1	Stabilimpulsfrequenz	10.000 Hz	D1 (10000)
S1+2	Richtimpulsfrequenz	10 Hz	D2 (20)
S1+3	Frequenzänderungszeit	2.000 ms	D3 (2000)
S1+4	Umkehrsteuerung aktiviert	Umkehrsteuerung mit Einzelausgang	D4 (1)
S1+5	Steuerungsrichtung	0 (Vorwärts) oder 1 (Rückwärts)	D5 (0 oder 1)
S1+6	Sollwert (Wort hoch)	48.000	D6 (0)
S1+7	Sollwert (Wort niedrig)		D7 (48.000)
S1+8	Istwert (Wort hoch)	0 bis 48.000	D8
S1+9	Istwert (Wort niedrig)		D9
S1+10	Fehlerstatus		D10



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

Beim Hochfahren der CPU legt der RAMPST-Makro Parameter für den Impulsausgang fest.

Wenn der Eingang I1 ausgeschaltet ist, speichert D5 (Steuerungsrichtung) den Wert 0 (Vorwärts).

Wenn der Eingang I1 eingeschaltet ist, speichert D5 (Steuerungsrichtung) den Wert 1 (Rückwärts).

Wenn der Starteingang I0 eingeschaltet wird, beginnt der RAMP-Befehl, 48.000 Ausgangsimpulse zu erzeugen.

ZRN1 (Impulsausgang 1, zweistufig)



Bei eingeschaltetem Eingang sendet der ZRN1-Befehl einen Impulsausgang mit einer vorherbestimmten Hochfrequenz vom Ausgang Q0 aus. Wenn sich ein Verzögerungseingang einschaltet, verringert sich die Ausgangsfrequenz zu einer Kriechfrequenz. Wenn sich der Verzögerungseingang ausschaltet, stoppt der ZRN1-Befehl die Erzeugung von Ausgangsimpulsen.

Das Ausgangsimpulsbreitenverhältnis ist auf 50% fixiert.

ZRN2 (Impulsausgang 2, zweistufig)



Bei eingeschaltetem Eingang sendet der ZRN2-Befehl einen Impulsausgang mit einer vorherbestimmten Hochfrequenz vom Ausgang Q1 aus. Wenn sich ein Verzögerungseingang einschaltet, verringert sich die Ausgangsfrequenz zu einer Kriechfrequenz. Wenn sich der Verzögerungseingang ausschaltet, stoppt der ZRN2-Befehl die Erzeugung von Ausgangsimpulsen.

Das Ausgangsimpulsbreitenverhältnis ist auf 50% fixiert.

Hinweis: Die ZRN1- und ZRN2-Befehle können nur einmal in einem Anwenderprogramm verwendet werden. Wenn ZRN1 oder ZRN2 nicht verwendet werden, kann der nicht benötigte Ausgang Q0 oder Q1 für einen anderen Impulsbefehl oder für einen gewöhnlichen Ausgang verwendet werden.

Geeignete Steuerungen

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
S1 (Quelle 1)	Befehlsregister	—	—	—	—	—	—	X	—	—
S2 (Quelle 2)	Verzögerungseingang	X	—	▲	—	—	—	—	—	—
D1 (Ziel 1)	Statusrelais	—	—	▲	—	—	—	—	—	—

Der Quelloperand S1 (Befehlsregister) verwendet 5 Datenregister beginnend mit dem als S1 festgelegten Operanden. Die Datenregister D0 bis D1295 und D2000 bis D7995 können als S1 festgelegt werden. Nähere Informationen dazu finden Sie auf den folgenden Seiten.

Der Quelloperand S2 (Verzögerungseingang) kann die Eingänge I0 bis I307 und die Merker M0 bis M1277 festlegen. Sondermerker können nicht als S2 festgelegt werden.

Der Zieloperand D1 (Statusmerker) verwendet 2 Merker beginnend mit dem als D1 festgelegten Operanden. Die Merker M0 bis M1276 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 6-2.

Quelloperand S1 (Befehlsregister)

Speichern Sie nach Erfordernis entsprechende Werte in Datenregistern beginnend mit dem durch S1 festgelegten Operanden vor Ausführung des ZRN-Befehls und stellen Sie sicher, dass die Werte innerhalb des Gültigkeitsbereiches liegen. Der Operand S1+4 ist ein Nur-Lesen-Operand.

Operand	Funktion	Festlegung	Lesen/ Schreibe n
S1+0	Anfangsbetriebsmodus	0: 10 bis 1.000 Hz 1: 100 bis 10.000 Hz 2: 1.000 bis 20.000 Hz	Lesen/ Schreiben
S1+1	Richtimpulsfrequenz	Wenn S1+0 (Anfangsbetriebsmodus) = 0 oder 1: 1 bis 100 (%) (1% bis 100% der Maximalfrequenz des ausgewählten Modus S1+0) Wenn S1+0 (Anfangsbetriebsmodus) = 2: 1 bis 20 (×5%) (5% bis 100% der Maximalfrequenz des ausgewählten Modus S1+0)	Lesen/ Schreiben
S1+2	Kriechbetriebsmodus	0: 10 bis 1.000 Hz 1: 100 bis 10.000 Hz 2: 1.000 bis 20.000 Hz	Lesen/ Schreiben
S1+3	Kriechimpulsfrequenz	Wenn S1+0 (Kriechbetriebsmodus) = 0 oder 1: 1 bis 100 (%) (1% bis 100% der Maximalfrequenz des ausgewählten Modus S1+2) Wenn S1+0 (Kriechbetriebsmodus) = 2: 1 bis 20 (×5%) (5% bis 100% der Maximalfrequenz des ausgewählten Modus S1+2)	Lesen/ Schreiben
S1+4	Fehlerstatus	0 bis 2	Lesen

S1+0 Anfangsbetriebsmodus

Der Wert, welcher in dem durch den Operanden S1+0 festgelegten Datenregister gespeichert ist, bestimmt den Frequenzbereich des Hochfrequenz-Richtimpulsausgangs.

0: 10 bis 1.000 Hz
1: 100 bis 10.000 Hz
2: 1.000 bis 20.000 Hz

S1+1 Richtimpulsfrequenz

Der Wert, der in dem durch den Operanden S1+1 festgelegten Datenregister gespeichert ist, bestimmt die Frequenz des anfänglichen Impulsausgangs in Prozent des Maximalwerts des durch S1+0 ausgewählten Frequenzbereichs. Wenn S1+0 auf 0 (10 bis 1.000 Hz) oder 1 (100 bis 10.000 Hz) gesetzt ist, liegen die gültigen Werte für den Operanden S1+1 zwischen 1 und 100, wodurch die Richtimpulsfrequenz zwischen 10 und 1.000 Hz bzw. zwischen 100 und 10.000 Hz betragen kann. Wenn S1+0 auf 2 gesetzt ist (1.000 bis 20.000 Hz), liegen die gültigen Werte für den Operanden S1+1 zwischen 1 und 20, und der mit 5 multiplizierte Wert S1+1 bestimmt die Richtimpulsfrequenz, wodurch die Richtimpulsfrequenz zwischen 1.000 und 20.000 Hz liegen kann.

Anfangsbetriebsmodus	Richtimpulsfrequenz (Hz)
0 oder 1	Maximalfrequenz (Hz) ausgewählt durch S1+0 x S1+1 Wert (%)
2	Maximalfrequenz (Hz) ausgewählt durch S1+0 x S1+1 Wert (×5%)

S1+2 Kriechbetriebsmodus

Der Wert, welcher in dem durch den Operanden S1+2 festgelegten Datenregister gespeichert ist, bestimmt den Frequenzbereich des Niederfrequenz-Kriechimpulsausgangs.

0: 10 bis 1.000 Hz
1: 100 bis 10.000 Hz
2: 1.000 bis 20.000 Hz



S1+3 Kriechimpulsfrequenz

Der Wert, der in dem durch den Operanden S1+3 festgelegten Datenregister gespeichert ist, bestimmt die Frequenz des Kriechimpulsausgangs in Prozent des Maximalwerts des durch S1+2 ausgewählten Frequenzbereichs. Wenn S1+2 auf 0 (10 bis 1.000 Hz) oder 1 (100 bis 10.000 Hz) gesetzt ist, liegen die gültigen Werte für den Operanden S1+3 zwischen 1 und 100, wodurch die Kriechimpulsfrequenz zwischen 10 und 1.000 Hz bzw. zwischen 100 und 10.000 Hz betragen kann. Wenn S1+2 auf 2 gesetzt ist (1.000 bis 20.000 Hz), liegen die gültigen Werte für den Operanden S1+3 zwischen 1 und 20, und der mit 5 multiplizierte Wert S1+3 bestimmt die Kriechimpulsfrequenz, wodurch die Kriechimpulsfrequenz zwischen 1.000 und 20.000 Hz liegen kann.

Kriechbetriebsmodus	Kriechimpulsfrequenz (Hz)
0 oder 1	Maximalfrequenz (Hz) ausgewählt durch S1+2 × S1+3 Wert (%)
2	Maximalfrequenz (Hz) ausgewählt durch S1+2 × S1+3 Wert (×5%)

S1+4 Fehlerstatus

Wenn der Starteingang für den ZRN1- oder ZRN2-Befehl eingeschaltet wird, werden die Operandenwerte überprüft. Sollte ein Fehler in den Operandenwerten gefunden werden, so speichert das durch den Operanden S1+4 festgelegte Datenregister einen Fehlercode.

Fehlercode	Festlegung
0	Normal
1	Fehler Betriebsmodusfestlegung (S1+0 oder S1+2 speichert andere Werte als 0 bis 2)
2	Fehler Ausgangsimpulsfrequenzfestlegung (S1+1 oder S1+3 speichert andere Werte als 1 bis 100)

Quelloperand S2 (Verzögerungseingang)

Wenn sich der Verzögerungseingang einschaltet, während der ZRN-Befehl Ausgangsimpulse mit der anfänglichen Impulsfrequenz erzeugt, wird die Impulsfrequenz auf die Kriechimpulsfrequenz geändert. Wenn sich der Verzögerungseingang ausschaltet, stoppt der ZRN-Befehl die Erzeugung von Ausgangsimpulsen.

Wenn mit den ZRN1- und ZRN2-Befehlen gearbeitet wird, müssen unterschiedliche Eingangs- oder Merkernummern als Verzögerungseingänge für die ZRN1- und ZRN2-Befehle verwendet werden. Wenn der selbe Verzögerungseingang verwendet wird und sowohl der ZRN1- als auch der ZRN2-Befehl zur selben Zeit ausgeführt wird, kann es vorkommen, dass sich die Impulsausgänge nicht ausschalten, wenn der Verzögerungseingang eingeschaltet wird.

Der Verzögerungseingang steht abhängig von der festgelegten Operandennummer in zwei Arten zur Verfügung.

Operand	Funktion	Festlegung
S2	Schneller Verzögerungseingang	I2, I3, I4, I5
	Normaler Verzögerungseingang	I0, I1, I6 bis I307, M0 bis M1277

Schneller Verzögerungseingang (I2, I3, I4, I5)

Der schnelle Verzögerungseingang verwendet die Interruptverarbeitung zum sofortigen Lesen des Verzögerungseingangssignals unabhängig von der Zykluszeit.

Wenn I2 bis I5 als Verzögerungseingang für den ZRN-Befehl verwendet werden, müssen diese Eingangsnummern in den Funktionsbereicheinstellungen als normale Eingänge festgelegt werden. Wenn die als Verzögerungseingänge festgelegten Eingänge I2 bis I5 in den Funktionsbereicheinstellungen als Interrupteingang, Impuls-Eingang oder als Eingang für den Schnellen Zähler angegeben werden, dienen die Eingänge als Verzögerungseingang für den ZRN-Befehl; die Festlegung in den Funktionsbereicheinstellungen ist damit wirkungslos.

Bei Verwendung eines schnellen Verzögerungseingangs ist sicherzustellen, dass der Eingangskontakt nicht prellt. Wenn das Eingangssignal ein Brummen enthält, wird der Impulsausgang sofort gestoppt.

Normaler Verzögerungseingang (I0, I1, I6 bis I307, M0 bis M1277)

Der normale Verzögerungseingang liest das Verzögerungseingangssignal, wenn die Eingangsdaten bei der END-Verarbeitung aktualisiert werden, so dass die zeitliche Steuerung für das Akzeptieren des Verzögerungseingangs von der Ablaufzeit abhängt.

Zieloperand D1 (Statusmerker)

Zwei Merker beginnend bei dem durch D1 festgelegten Operanden zeigen den Status des ZRN-Befehls an. Diese Operanden sind Nur-Lese-Operanden.

Operand	Funktion	Festlegung	Lesen/ Schreiben
D1+0	Impulsausgang EIN	0: Impulsausgang AUS 1: Impulsausgang EIN	Lesen
D1+1	Impulsausgang vollständig	0: Impulsausgang nicht vollständig 1: Impulsausgang vollständig	Lesen

D1+0 Impulsausgang EIN

Der durch den Operanden D1+0 festgelegte Merker bleibt eingeschaltet, während der ZRN-Befehl Ausgangsimpulse erzeugt. Wenn der Starteingang oder Verzögerungseingang für den ZRN-Befehl ausgeschaltet wird, um die Erzeugung von Ausgangsimpulsen zu beenden, schaltet sich der durch den Operanden D1+0 festgelegte Merker aus.

D1+1 Impulsausgang abgeschlossen

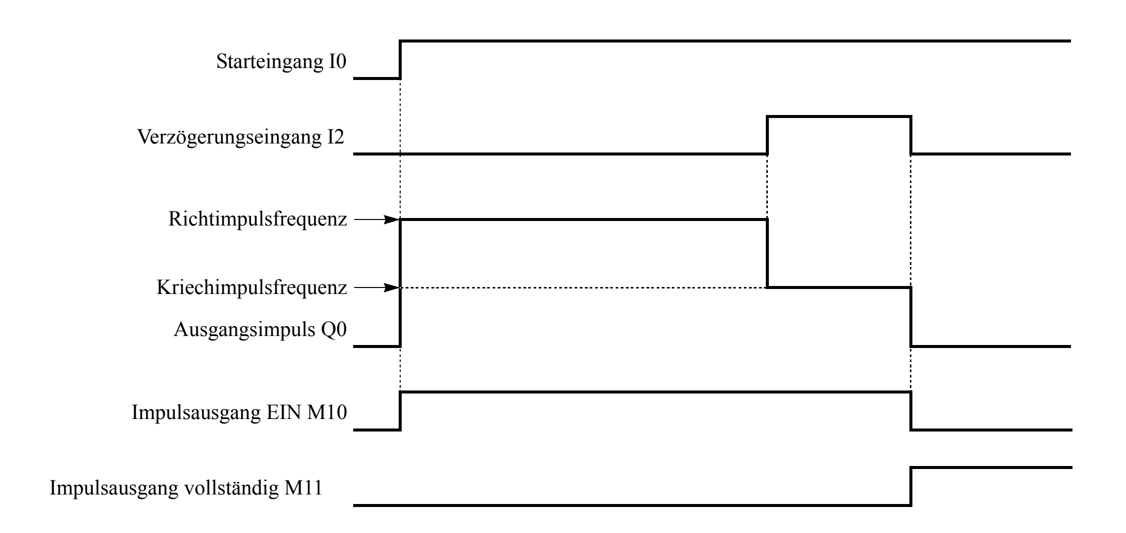
Der durch den Operanden D1+1 festgelegte Merker schaltet sich ein, wenn der Verzögerungseingang für den ZRN-Befehl ausgeschaltet wird, um die Erzeugung von Ausgangsimpulsen zu stoppen. Wenn der Starteingang für den ZRN-Befehl eingeschaltet wird, schaltet sich der durch den Operanden D1+1 festgelegte Merker aus.



Zeit-Tabelle für den Null-Rücksprung-Betrieb

Dieses Programm zeigt eine Zeit-Tabelle des ZRN1-Befehls, wenn der Eingang I2 für einen Schnellen Verzögerungseingang verwendet wird..

```
I0   ZRN  S1    S2  D1
     1    D200  I2  M10
```



- Wenn der Eingang I0 eingeschaltet wird, beginnt ZRN1, Ausgangsimpulse mit jener Richtimpulsfrequenz zu erzeugen, die von dem im Datenregister D201 gespeicherten Wert vorgegeben wird. Während die Ausgangsimpulse vom Ausgang Q0 ausgesendet werden, bleibt der Merker M10 eingeschaltet.
- Wenn der Verzögerungseingang I2 eingeschaltet wird, verringert sich sofort die Ausgangsimpulsfrequenz sofort auf die Kriechimpulsfrequenz, welche durch den im Datenregister D203 gespeicherten Wert festgelegt wird.
- Wenn der Verzögerungseingang I2 ausgeschaltet wird, stoppt ZRN1 sofort die Erzeugung von Ausgangsimpulsen. Danach schaltet sich der Merker M10 sich aus, und der Merker M11 schaltet sich ein.
- Wenn die in D200 bis D203 enthaltenen Parameterwerte während der Erzeugung der Ausgangsimpulse geändert werden, wird die Änderung wirksam, sobald der Starteingang I0 für die nächste Zykluszeit eingeschaltet wird.
- Wenn der Starteingang I0 während der Erzeugung von Ausgangsimpulsen ausgeschaltet wird, welche entweder der Richtimpuls- oder der Kriechimpulsfrequenz entsprechen, so stoppt ZRN1 die Erzeugung von Ausgangsimpulsen; danach schaltet sich der Merker M10 aus, und der Merker M11 schaltet sich ein. Wenn der Eingang I0 wieder eingeschaltet wird, startet der ZRN1-Befehl erneut, um Ausgangsimpulse für einen anderen Zyklus, beginnend an der Richtimpulsfrequenz, zu erzeugen.
- Sollte der Verzögerungseingang I2 bereits eingeschaltet sein, wenn der Starteingang I0 eingeschaltet wird, so beginnt ZRN1 mit der Erzeugung von Ausgangsimpulsen, welche der Kriechimpulsfrequenz entsprechen.

Beispielprogramm: ZRN1

Dieses Beispiel zeigt ein Anwenderprogramm mit dem ZRN1-Befehl, der für eine Null-Rücksprungoperation verwendet wird, um Ausgangsimpulse mit einer Richtimpulsfrequenz von 3 kHz vom Ausgang Q0 zu erzeugen, während der Eingang I1 eingeschaltet ist. Wenn der Verzögerungseingang I3 eingeschaltet ist, verringert sich die Ausgangsimpulsfrequenz auf die Kriechimpulsfrequenz von 800 Hz. Wenn der Verzögerungseingang I3 ausgeschaltet wird, stoppt ZRN1 die Erzeugung von Ausgangsimpulsen.

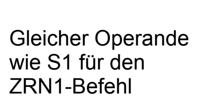
Richtimpulsfrequenz:3.000 Hz

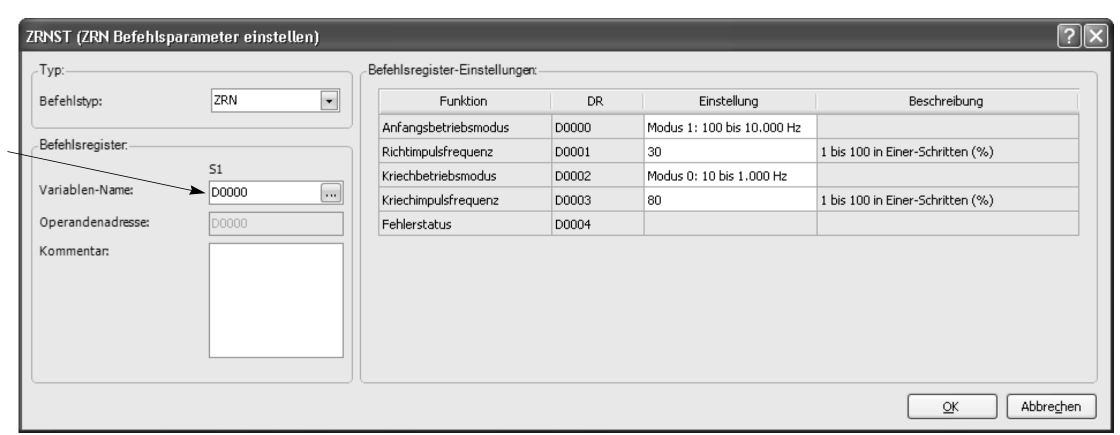
Kriechimpulsfrequenz:800 Hz

Verzögerungseingang:I3 (schneller Verzögerungseingang)

Programmierung in WindLDR

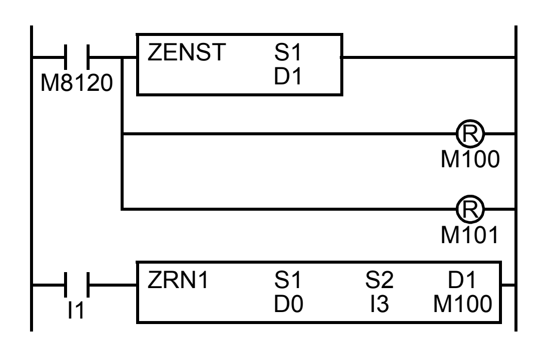
Stellen Sie den Cursor im Bearbeitungsfenster von WindLDR an die Stelle, an der Sie das Impulsbefehlsmakro einfügen möchten, und geben Sie **ZRNST** ein. Geben Sie die unten angeführten Parameter ein.





Operandeneinstellungen

Operand	Funktion	Festlegung	Operandenadresse (Wert)
S1+0	Anfangsbetriebsmodus	Frequenzbereich 100 bis 10.000 Hz	D0 (1)
S1+1	Richtimpulsfrequenz	10.000 Hz × 30% = 3.000 Hz	D1 (30)
S1+2	Kriechbetriebsmodus	Frequenzbereich 10 bis 1.000 Hz	D2 (0)
S1+3	Kriechimpulsfrequenz	1.000 Hz × 80% = 800 Hz	D3 (80)
S1+4	Fehlerstatus		D4
S2	Verzögerungseingang	Schneller Verzögerungseingang	I3
D1+0	Impulsausgang EIN	0: Impulsausgang AUS 1: Impulsausgang EIN	M100
D1+1	Impulsausgang vollständig	0: Impulsausgang nicht vollständig 1: Impulsausgang vollständig	M101



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

Beim Hochfahren der CPU legt der ZRNST-Makro Parameter für den Impulsausgang fest.

Impulsausgang-Einschaltkennbit M100 ist ausgeschaltet.

Impulsausgang-Abschlusskennbit M101 ist ausgeschaltet.

Wenn der Starteingang I1 eingeschaltet ist, beginnt ZRN1 mit der Erzeugung von Ausgangsimpulsen vom Ausgang Q0.



21: PID-BEFEHL

Einleitung

Der PID-Befehl besitzt einen sogenannten PID-Algorithmus (Proportional, Integral und Differential) mit eingebauter Automatischer Abstimmung (AA) zur automatischen Bestimmung von PID-Parametern, wie zum Beispiel Proportionalverstärkung, Integrierzeit, Differenzierzeit und Regelverhalten. Der PID-Befehl wird in erster Linie zusammen mit einer analogen Ein-Ausgabe-Baugruppe verwendet, um analoge Eingangsdaten zu lesen und einen festgelegten Ausgang ein- und auszuschalten, um die PID-Steuerung in Anwendungen wie z.B. einer Temperatursteuerung auszuführen, wie dies im Anwendungsbeispiel auf Seite 21-19 beschrieben wird. Darüber hinaus kann, wenn die ausgangsmanipulierte Variable konvertiert wird, der PID-Befehl auch einen analogen Ausgang mit Hilfe eines analogen E/A-Moduls erzeugen.



- Für die Verwendung der PID-Funktion in der MicroSmart wird ein spezielles technisches Verständnis der PID-Steuerung vorausgesetzt. Eine Anwendung der PID-Funktion ohne Kenntnisse der PID-Steuerung kann dazu führen, dass die MicroSmart unerwartete Funktionen ausführt, die zur Störung des Steuerungssystems sowie zu Schäden oder Unfällen führen können.
- Wird der PID-Befehl für die Rückkopplungsregelung verwendet, so müssen Notstopp- und Verriegelungsschaltungen außerhalb der MicroSmart konfiguriert sein. Wenn eine solche Schaltung innerhalb der MicroSmart konfiguriert ist, kann eine fehlende Prozessvariable zu einer Beschädigung von Geräten oder zu Unfällen führen.

Upgrade-Informationen

Die verbesserten CPU-Module kompakter Bauweise mit 24 E/A sowie schmaler Bauweise besitzen eine zusätzliche Option für den Integralstartkoeffizienten (S1+10) für die Ausführung einer Integralaktion innerhalb der proportionalen Bandbreite. Die geeigneten CPU-Module und Systemprogrammversionen sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Wie Sie die Systemprogrammversion eines CPU-Moduls herausfinden können, ist auf Seite 28-1 beschrieben.

CPU-Modul	Kompakt-Typ			Schmaler Typ	
	FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C	FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C	FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3	FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1 FC4A-D40K3 FC4A-D40S3
Systemprogrammversion	—	—	202 oder höher	202 oder höher	201 oder höher

PID (PID-Steuerung)



Bei eingeschaltetem Eingang wird die automatische Abstimmung und / oder der PID-Vorgang gemäß dem Wert (0 bis 2) ausgeführt, der in einem Datenregister-Operanden gespeichert ist, welcher dem Operationsmodus zugeordnet ist.

Anwendbare Steuerungen und Anzahl der PID-Befehle
Abhängig von der Steuerung können bis zu 8 oder 14 PID-Befehle in einem Anwenderprogramm verwendet werden.

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	X (8)	X (8)	X (14)

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante
S1 (Quelle 1)	Befehlsregister	—	—	—	—	—	—	D0-D7973	—
S2 (Quelle 2)	Steuerrelais	—	Q0 - Q300	M0-M1270	—	—	—	—	—
S3 (Quelle 3)	Sollwert	—	—	—	—	—	—	D0-D7999	0-4095
S4 (Quelle 4)	Prozessvariable (vor der Konvertierung)	—	—	—	—	—	—	D0-D7999	—
D1 (Ziel 1)	Manipulierte Variable	—	—	—	—	—	—	D0-D7999	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

Der Quelloperand S1 (Befehlsregister) verwendet 27 Datenregister beginnend mit dem durch S1 festgelegten Operanden. Die Datenregister D0 bis D1273 und D2000 bis D7973 können durch S1 festgelegt werden. Nähere Informationen dazu finden Sie auf den folgenden Seiten.

Der Quelloperand S2 (Steuerrelais) verwendet 8 Ausgänge oder Merker, und zwar beginnend mit dem durch S2 festgelegten Operanden. Die Ausgänge Q0 bis Q300 und die Merker M0 bis M1270 können durch S2 festgelegt werden. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 21-14.

Quelloperand S3 (Sollwert): Wenn die lineare Konvertierung deaktiviert wird (S1+4 auf 0 gesetzt), liegt der Gültigkeitsbereich des Sollwerts (S3) zwischen 0 und 4095, welcher mit Hilfe eines Datenregisters oder einer Konstanten festgelegt werden kann. Wenn die lineare Konvertierung aktiviert ist (S1+4 auf 1 gesetzt), liegt der Gültigkeitsbereich für einen Wert nach der linearen Konvertierung zwischen –32.768 und 32.767. Verwenden Sie ein Datenregister, um einen negativen Wert für einen Sollwert festzulegen, wenn die lineare Konvertierung verwendet wird. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 21-16.

Der Quelloperand S4 (Prozessvariable) wird mit Hilfe eines Datenregisters festgelegt, das als Analogeingangsdaten der angeschlossenen analogen Ein-Ausgabe-Baugruppe, wie z.B. D760 oder D766, zugeordnet ist. Siehe Seite 24-10. Um Eingangsdaten von einer analogen Ein-Ausgabe-Baugruppe zu lesen, legen Sie eine entsprechende Datenregisternummer abhängig von der Einbauposition der analogen Ein-Ausgabe-Baugruppe und die Nummer des analogen Eingangskanals, der an der Analogeingangsquelle angeschlossen ist, fest. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 21-17.

Der Zieloperand D1 (manipulierte Variable) speichert einen Wert zwischen -32.768 und 32.767 als Berechnungsergebnis des PID-Vorgangs. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 21-17.



Quelloperand S1 (Befehlsregister)

Speichern Sie nach Erfordernis entsprechende Werte in Datenregistern beginnend mit dem durch S1 festgelegten Operanden vor Ausführung des PID-Befehls und stellen Sie sicher, dass die Werte innerhalb des Gültigkeitsbereiches liegen. Die Operanden S1+0 bis S1+2 sind Nur-Lesen-Operanden, und die Operanden S1+23 bis S1+26 sind für das Systemprogramm reserviert. Informationen zum Programmieren der Operanden mit einem Makro finden Sie auf Seite 21-24.

Operand	Funktion	Bezeichnung	Lesen/ Schreiben
S1+0	Prozessvariable (nach der Konvertierung)	Wenn S1+4 (lineare Konvertierung) = 1 (lineare Konvertierung aktivieren): Speichert die Prozessvariable nach der Konvertierung. Wenn S1+4 (lineare Konvertierung) = 0 (lineare Konvertierung deaktivieren): Speichert die Prozessvariable ohne Konvertierung.	Lesen
S1+1	Ausgangsmanipulierte Variable	Speichert die ausgangsmanipulierte Variable (Ausgangsvariable manueller Modus und durch AA-Ausgang manipulierte Variable) in Prozent. 0 bis 100 (0% bis 100%)	Lesen
S1+2	Betriebsstatus	Speichert den Betriebs- oder Fehlerstatus des PID-Befehls.	Lesen
S1+3	Betriebsmodus	0: PID-Funktion 1: AA (Automatische Abstimmung) + PID-Funktion 2: AA (Automatische Abstimmung)	Lesen/ Schreiben
S1+4	Lineare Konvertierung	0: Lineare Konvertierung deaktivieren 1: Lineare Konvertierung aktivieren	Lesen/ Schreiben
S1+5	Maximalwert lineare Konvertierung	-32.768 bis +32.767	Lesen/ Schreiben
S1+6	Mindestwert lineare Konvertierung	-32.768 bis +32.767	Lesen/ Schreiben
S1+7	Proportionalverstärkung	1 bis 10000 (0,01% bis 100,00%) 0 bezeichnet 0,01%, ≥ 10.001 bezeichnet 100,00%	Lesen/ Schreiben
S1+8	Integrierzeit	1 bis 65.535 (0,1 Sek. bis 6553,5 Sek.), 0 deaktiviert die Integralfunktion	Lesen/ Schreiben
S1+9	Differenzierzeit	1 bis 65.535 (0,1 Sek. bis 6553,5 Sek.), 0 deaktiviert die Differentialfunktion	Lesen/ Schreiben
S1+10	Integralstartkoeffizient	1 bis 100 (1% bis 100%), 0 und ≥ 101 (außer 200) legan 100% fest 200 führt die Integralaktion innerhalb der proportionalen Bandbreite aus (nur bei verbesserten CPUs)	Lesen/ Schreiben
S1+11	Eingangsfilterkoeffizient	0 bis 99 (0% bis 99%), ≥ 100 bezeichnet 99%	Lesen/ Schreiben
S1+12	Abtastperiode	1 bis 10000 (0,01 s bis 100,00 Sek.) 0 bezeichnet 0,01 s ≥ 10001 bezeichnet 100,00 s	Lesen/ Schreiben
S1+13	Steuerperiode	1 bis 500 (0,1 s bis 50,0 s) 0 bezeichnet 0,01 s, 501 bezeichnet 50,0 s	Lesen/ Schreiben

Operand	Funktion	Bezeichnung	Lesen/ Schreiben
S1+14	Wert für "Hoch"-Alarm	Wenn S1+4 (lineare Konvertierung) = 0: 0 bis 4.095 (≥ 4.096 bezeichnet 4.095) Wenn S1+4 = 1: Lineare Konvertierung min. ≤ Hoch-Alarm max. ≤ Lineare Konvertierung Wenn S1+14 < S1+6 (min. lineare Konvertierung), wird S1+6 zu Hoch-Alarm. Wenn S1+14 > S1+5 (max. lineare Konvertierung), wird S1+5 zu Hoch-Alarm.	Lesen/ Schreiben
S1+15	Wert für "Niedrig"-Alarm	Wenn S1+4 (lineare Konvertierung) = 0: 0 bis 4.095 (≥ 4.096 bezeichnet 4.095) Wenn S1+4 = 1: Lineare Konvertierung min.≤ Niedrig-Alarm max. ≤ Lineare Konvertierung Wenn S1+15 < S1+6 (min. lineare Konvertierung), wird S1+6 zu Niedrig-Alarm. Wenn S1+15 > S1+5 (max. lineare Konvertierung), wird S1+5 zu Niedrig-Alarm.	Lesen/ Schreiben
S1+16	Oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable	0 bis 100, 10.001 bis 10.099 (andere Werte bezeichnen 100)	Lesen/ Schreiben
S1+17	Unterer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable	0 bis 100 (≥ 101 bezeichnet 100)	Lesen/ Schreiben
S1+18	Ausgangsmanipulierte Variable für manuellen Modus	0 bis 100 (≥ 101 bezeichnet 100)	Lesen/ Schreiben
S1+19	AA Abtastperiode	1 bis 10.000 (0,01 s bis 100,00 s) 0 bezeichnet 0,01 s ≥ 10.001 bezeichnet 10.000 s	Lesen/ Schreiben
S1+20	AA Steuerperiode	1 bis 500 (0,1 s bis 50,0 s) 0 bezeichnet 0,01 s ≥ 501 bezeichnet 50,0 s	Lesen/ Schreiben
S1+21	AA Sollwert	Wenn S1+4 (lineare Konvertierung) = 0: 0 bis 4.095 (≥ 4.096 bezeichnet 4.095) Wenn S1+4 = 1: Lineare Konvertierung min. ≤ AA-Sollwert max. ≤ lineare Konvertierung	Lesen/ Schreiben
S1+22	Durch AA-Ausgang manipulierte Variable	0 bis 100 (≥ 101 bezeichnet 100)	Lesen/ Schreiben
S1+23 S1+24 S1+25 S1+26	— Reserviert für Verarbeitung des PID-Befehls —		

Hinweis: Der in dem durch S1+3 (Betriebsmodus) festgelegten Datenregister gespeicherte Wert wird nur dann überprüft, wenn der Starteingang für den PID-Befehl eingeschaltet wird. Die Werte in allen anderen Befehlsregistern werden bei jeder Zykluszeit aufgefrischt.

S1+0 Prozessvariable (nach der Konvertierung)

Wenn die lineare Konvertierung aktiviert ist (S1+4 auf 1 gesetzt), speichert das durch den Operanden S1+0 bezeichnete Datenregister das Ergebnis der linearen Konvertierung der Prozessvariable (S4). Die Prozessvariable (S1+0) nimmt einen Wert zwischen dem Mindestwert (S1+6) der linearen Konvertierung und dem Höchstwert (S1+5) der linearen Konvertierung an.

Wenn die lineare Konvertierung deaktiviert ist (S1+4 auf 0 gesetzt), speichert das durch den Operanden S1+0 festgelegte Datenregister denselben Wert wie die Prozessvariable (S4).



S1+1 Ausgangsmanipulierte Variable

Während die PID-Funktion ausgeführt wird, hält das durch den Operanden S1+1 festgelegte Datenregister einen Wert zwischen 0 und 100, der von der manipulierten Variable, –32768 bis 32767, eingelesen wurde, welche in dem durch den Operanden D1 festgelegten Datenregister gespeichert ist, wobei Werte die kleiner als 0 und größer als 100 sind, weggelassen werden. Der Prozentwert in S1+1 bestimmt die Einschaltdauer des Steuerausgangs (S2+6) im Verhältnis zur Steuerperiode (S1+13).

Während der manuelle Modus aktiviert ist, indem das Steuerrelais (S2+1) für den automatischen bzw. manuellen Modus eingeschaltet ist, speichert S1+1 einen Wert zwischen 0 und 100, der von der durch den Ausgang für den manuellen Modus manipulierten Variable (S1+18) eingelesen wurde.

Während die automatische Abstimmung (AA) durchgeführt wird, speichert S1+1 einen Wert zwischen 0 und 100, der aus der AA-ausgangsmanipulierten Variable (S1+22) ausgelesen wird.

S1+2 Betriebszustand

Das durch den Operanden S1+2 festgelegte Datenregister speichert den Betriebs- oder Fehlerzustand des PID-Befehle.

Die Statuscodes 1X bis 6X enthalten die Zeit, die nach dem Starten der Automatischen Abstimmung oder PID-Funktion verstrichen ist. X wechselt von 0 bis 9 in Abständen von 10 Minuten, um 0 bis 90 Minuten zu repräsentieren. Nachdem 90 Minuten verstrichen sind, bleibt der Zeitcode auf 9 gesetzt. Wenn der Betriebsmodus (S1+3) auf 1 gesetzt ist (AA+PID), wird der Zeitcode am Übergang von AA auf PID auf Null rückgesetzt.

Statuscodes von 100 und darüber zeigen einen Fehler an, der die Automatische Abstimmung oder die PID-Funktion stoppt. Wenn diese Fehler auftreten, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler auf, wodurch die Fehler-LED (ERR) und der Sondermerker M8004 (Anwenderprogramm-Ausführungsfehler) eingeschaltet werden. Um mit dem Betrieb fortzusetzen, müssen Sie die richtigen Parameter eingeben und den Starteingang für den PID-Befehl einschalten.

Statuscode	Bezeichnung	Operation
1X	AA wird ausgeführt	AA ist normal.
2X	AA abgeschlossen	
5X	PID-Funktion wird ausgeführt	PID-Funktion normal.
6X	PID-Sollwert (S3) wurde erreicht. Statuscode wechselt von 5X auf 6X, nachdem der PID-Sollwert erreicht wurde.	
100	Der Betriebsmodus (S1+3) wird auf einen Wert über 2 gesetzt.	PID- oder AA-Funktion wird wegen falscher Parametereinstellungen gestoppt.
101	Die lineare Konvertierung (S1+4) wird auf einen Wert über 1 gesetzt.	
102	Wenn die lineare Konvertierung aktiviert ist (S1+4 auf 1 gesetzt), werden der Höchstwert (S1+5) für die lineare Konvertierung und der Mindestwert (S1+6) für die lineare Konvertierung auf den selben Wert gesetzt.	
103	Der obere Grenzwert (S1+16) für die ausgangsmanipulierte Variable wird auf einen Wert gesetzt, der kleiner ist als der untere Grenzwert (S1+17) der ausgangsmanipulierten Variable.	
104	Wenn die lineare Konvertierung aktiviert ist (S1+4 auf 1 gesetzt), wird der AA-Sollwert (S1+21) auf einen Wert gesetzt, der größer ist als der Höchstwert (S1+5) der linearen Konvertierung oder kleiner ist als der Mindestwert (S1+6) der linearen Konvertierung.	
105	Wenn die lineare Konvertierung deaktiviert ist (S1+4 auf 0 gesetzt), wird der AA-Sollwert (S1+21) auf einen Wert größer als 4095 gesetzt.	
106	Wenn die lineare Konvertierung aktiviert ist (S1+4 auf 1 gesetzt), wird der Sollwert (S3) auf einen Wert gesetzt, der größer ist als der Höchstwert (S1+5) der linearen Konvertierung oder kleiner ist als der Mindestwert (S1+6) der linearen Konvertierung.	
107	Wenn die lineare Konvertierung deaktiviert ist (S1+4 auf 0 gesetzt), wird der Sollwert (S3) auf einen Wert größer als 4.095 gesetzt.	

Statuscode	Bezeichnung	Operation
200	Das aktuelle Regelverhalten (S2+0) unterscheidet sich von jenem, das zu Beginn der AA-Ausführung bestimmt wurde. Zum Neustarten der AA-Funktion müssen die richtigen Parameter im Hinblick auf die wahrscheinlichen Ursachen (siehe untenstehende Liste) gesetzt werden: • Die manipulierte Variable (D1) oder der Steuerausgang (S2+6) wird nicht richtig an das Steuerziel ausgegeben. • Die Prozessvariable ist nicht in dem durch S4 festgelegten Operanden gespeichert. • Die AA-ausgangsmanipulierte Variable (S1+22) ist nicht auf einen großen Wert gesetzt, so dass sich die Prozessvariable (S4) nicht ausreichend ändern kann. • Es ist eine große Störung aufgetreten.	AA wurde auf Grund eines AA-Ausführungsfehler s gestoppt.
201	Die AA-Ausführung konnte nicht normal abgeschlossen werden, weil die Prozessvariable (S4) zu stark geschwankt ist. Zum Neustarten der AA-Funktion muss die AA-Abtastperiode (S1+19) oder der Eingangsfilterkoeffizient (S1+11) auf einen größeren Wert gesetzt werden.	

S1+3 Betriebsmodus

Wenn der Starteingang für den PID-Befehl eingeschaltet wird, überprüft die Steuerung den Wert, der in dem durch S1+3 festgelegten Datenregister gespeichert ist, und führt die ausgewählte Operation aus. Diese Auswahl kann während der Ausführung des PID-Befehls nicht geändert werden.

0:PID-Funktion
Die PID-Funktion wird gemäß den angegebenen PID-Parametern ausgeführt, wie z.B. der Proportionalverstärkung (S1+7), der Integrierzeit (S1+8), der Differenzierzeit (S1+9) und dem Regelverhalten (S2+0).

1:AA (Automatische Abstimmung) + PID-Funktion
Die Automatische Abstimmung wird zuerst gemäß den angegebenen AA-Parametern ausgeführt, wie z.B. der AA Abtastperiode (S1+19), der AA Steuerperiode (S1+20), dem AA-Sollwert (S1+21) und der AA-ausgangsmanipulierten Variable (S1+22). Als Ergebnis der Automatischen Abstimmung werden die PID-Parameter bestimmt, wie zum Beispiel die Proportionalverstärkung (S1+7), die Integrierzeit (S1+8), die Differenzierzeit (S1+9), und die Steuerrichtung (S2+0). Danach wird die PID-Funktion nach den abgeleiteten PID-Parametern ausgeführt.

2:AA (Automatische Abstimmung)
Die Automatische Abstimmung wird gemäß den angegebenen AA-Parametern ausgeführt, um die PID-Parameter zu bestimmen, wie z.B. die Proportionalverstärkung (S1+7), die Integrierzeit (S1+8), die Differenzierzeit (S1+9) und die Steuerrichtung (S2+0); die PID-Funktion wird nicht ausgeführt.

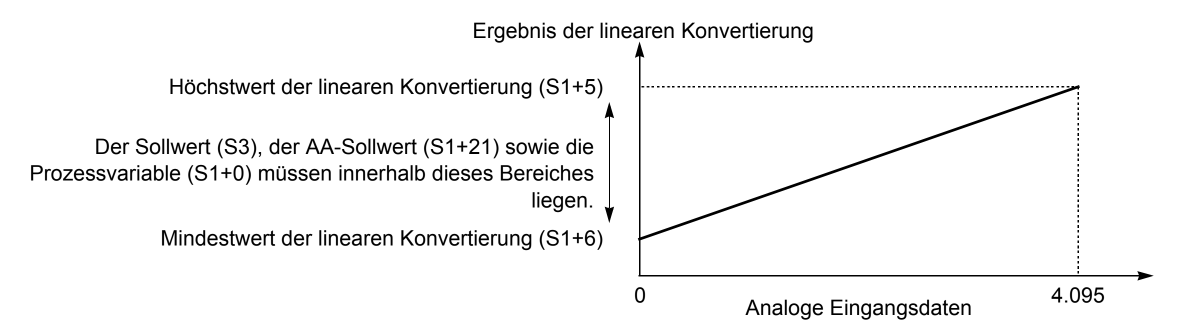
S1+4 Lineare Konvertierung

0:Lineare Konvertierung deaktivieren
Die lineare Konvertierung wird nicht ausgeführt. Wenn die lineare Konvertierung deaktiviert ist (S1+4 auf 0 gesetzt), werden die analogen Eingangsdaten (0 bis 4095) aus der analogen Ein-/Ausgabe-Baugruppe in der Prozessvariable (S4) gespeichert, und der selbe Wert wird ohne Konvertierung auch in der Prozessvariable (S1+0) gespeichert.

1:Lineare Konvertierung aktivieren
Die lineare Konvertierung dient zur Skalierung der Prozessvariablen auf den gemessenen Istwert in technischen Maßeinheiten.



Wenn die lineare Konvertierung aktiviert ist (S1+4 auf 1 gesetzt), werden die analogen Eingangsdaten (0 bis 4095) aus der analogen Ein-/Ausgabe-Baugruppe linear konvertiert, und das Ergebnis wird in der Prozessvariable (S1+0) gespeichert. Bei Verwendung der linearen Konvertierung müssen die richtigen Werte für den Höchstwert (S1+5) der linearen Konvertierung und den Mindestwert (S1+6) der linearen Konvertierung gesetzt werden, um den Ausgangsbereich der linearen Konvertierung festzulegen. Wird die lineare Konvertierung im Rahmen einer Temperatursteueranwendung verwendet, so können die Temperaturwerte zur Festlegung des Sollwertes (S3), des "Hoch"-Alarmwertes (S1+14), des "Niedrig"-Alarmwertes (S1+15) und des AA-Sollwertes (S1+21) sowie zum Lesen der Prozessvariablen (S1+0) verwendet werden.



S1+5 Höchstwert der linearen Konvertierung

Wenn die lineare Konvertierung aktiviert ist (S1+4 auf 1 gesetzt), muss der Höchstwert der linearen Konvertierung auf das durch den Operanden S1+5 festgelegte Datenregister gesetzt werden. Der Gültigkeitsbereich der Werte liegt zwischen -32.768 und 32.767. Der Höchstwert der linearen Konvertierung muss größer sein als der Mindestwert (S1+6) der linearen Konvertierung. Wählen Sie einen entsprechenden Wert für den Höchstwert der linearen Konvertierung, welcher den Höchstwert des Eingangssignals zur analogen Ein-/Ausgabe-Baugruppe repräsentiert.

Wenn die lineare Konvertierung deaktiviert ist (S1+4 auf 0 gesetzt), muss der Höchstwert (S1+5) für die lineare Konvertierung nicht gesetzt werden.

S1+6 Mindestwert der linearen Konvertierung

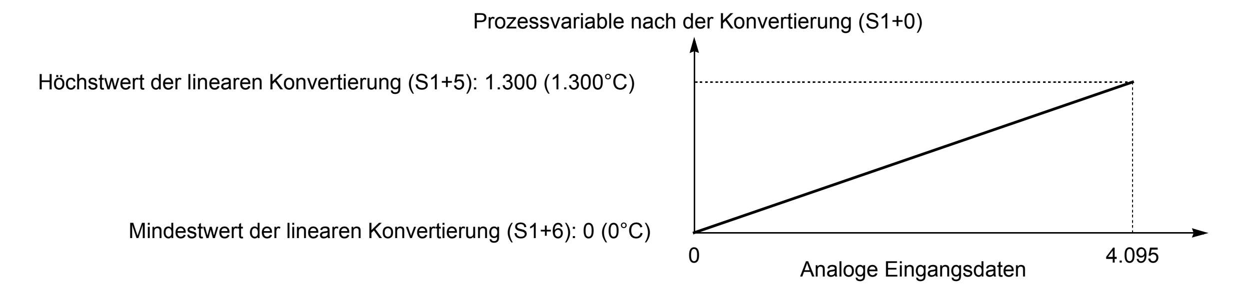
Wenn die lineare Konvertierung aktiviert ist (S1+4 auf 1 gesetzt), muss der Mindestwert der linearen Konvertierung auf das durch den Operanden S1+6 festgelegte Datenregister gesetzt werden. Der Gültigkeitsbereich der Werte liegt zwischen -32.768 und 32.767. Der Mindestwert der linearen Konvertierung muss kleiner sein als der Höchstwert (S1+5) der linearen Konvertierung. Wählen Sie einen entsprechenden Wert als Mindestwert der linearen Konvertierung, welcher den Mindestwert des Eingangssignals zur analogen Ein-/Ausgabe-Baugruppe repräsentiert.

Wenn die lineare Konvertierung deaktiviert ist (S1+4 auf 0 gesetzt), muss der Mindestwert (S1+6) für die lineare Konvertierung nicht gesetzt werden.

Beispiel:

Wenn ein Thermoelement vom Typ K angeschlossen ist, liegen die analogen Eingangsdaten zwischen 0 und 4.095. Um die analogen Eingangsdaten in tatsächliche Temperaturmesswerte umzuwandeln, müssen die folgenden Parameter eingestellt sein:

Lineare Konvertierung (S1+4):1 (lineare Konvertierung aktivieren)
Höchstwert der linearen Konvertierung (S1+5):1.300 (1.300°C)
Mindestwert der linearen Konvertierung (S1+6):0 (0°C)



S1+7 Proportionalverstärkung

Die Proportionalverstärkung ist ein Parameter zur Bestimmung des Umfangs des Proportionalverhaltens im Proportionalband.

Wird die Automatische Abstimmung verwendet, indem der Betriebsmodus (S1+3) auf 1 (AA+PID) oder 2 (AA) gesetzt ist, so wird automatisch eine Proportionalverstärkung bestimmt und muss nicht vom Anwender angegeben werden.

Wird die Automatische Abstimmung nicht verwendet, indem der Betriebsmodus (S1+3) auf 0 (PID) gesetzt ist, muss ein Wert zwischen 1 und 10.000 angegeben werden, um eine Proportionalverstärkung von 0,01% bis 100,00% für das durch den Operanden S1+7 festgelegte Datenregister festzulegen. Wenn S1+7 auf 0 gesetzt ist, wird die Proportionalverstärkung auf 0,01% gesetzt. Wenn S1+7 auf einen Wert gesetzt ist, der größer als 10000 ist, wird die Proportionalverstärkung auf 100,00% gesetzt.

Wenn die Proportionalverstärkung auf einen hohen Wert eingestellt ist, wird das Proportionalband klein und die Ansprechzeit sehr kurz, wobei es jedoch in der Folge zu einer Überschwingweite und zu Kurvenbuckeln kommen kann. Wird im Gegensatz dazu die Proportionalverstärkung auf einen niedrigen Wert eingestellt, werden die Überschwingweite und das Auftreten von Kurvenbuckeln unterdrückt, aber die Reaktionszeit auf Störungen wird lang.

Während die PID-Funktion aktiv ist, kann der Wert für die Proportionalverstärkung vom Anwender verändert werden.

S1+8 Integrierzeit

Wird nur die Proportionalfunktion verwendet, so bleibt ein bestimmter Unterschied (Versatz) zwischen dem Sollwert (S3) und der Prozessvariablen (S1+0) bestehen, nachdem das Steuerungsziel einen stabilen Zustand erreicht hat. Um den Versatz auf Null zu verringern, ist eine Integrierfunktion erforderlich. Die Integrierzeit ist ein Parameter, der den Umfang des I-Verhaltens bestimmt.

Wird die Automatische Abstimmung verwendet, indem der Betriebsmodus (S1+3) auf 1 (AA+PID) oder 2 (AA) gesetzt ist, so wird automatisch eine Integrierzeit bestimmt und muss nicht vom Anwender angegeben werden.

Wird die Automatische Abstimmung nicht verwendet, indem der Betriebsmodus (S1+3) auf 0 (PID) gesetzt ist, muss ein Wert zwischen 1 und 65.535 angegeben werden, um eine Integrierzeit von 0,1 Sek. bis 6553,5 Sek. für das durch den Operanden S1+8 festgelegte Datenregister festzulegen. Wenn S1+8 auf 0 gesetzt ist, wird das I-Verhalten deaktiviert.

Wenn die Integrierzeit zu kurz ist, wird die Integrierwirkung zu groß, was zu einer Buckelbildung bei einer langen Periode führt. Wenn im Gegensatz dazu die Integrierzeit zu lang ist, dauert es sehr lange, bis die Prozessvariable (S1+0) den Sollwert (S3) erreicht.

Während die PID-Funktion aktiv ist, kann der Wert für die Integrierzeit vom Anwender verändert werden.



S1+9 Differenzierzeit

Die Differentialfunktion dient zum Einstellen der Prozessvariablen (S1+0) auf den Sollwert (S3) durch Erhöhung der manipulierten Variable (D1), wenn der Sollwert (S3) geändert wird, oder wenn der Unterschied zwischen der Prozessvariablen (S1+0) und dem Sollwert (S3) auf Grund von Störungen erhöht wird. Die Differenzierzeit ist ein Parameter, der den Umfang des D-Verhaltens bestimmt.

Wird die Automatische Abstimmung verwendet, indem der Betriebsmodus (S1+3) auf 1 (AA+PID) oder 2 (AA) gesetzt ist, so wird automatisch eine Differenzierzeit bestimmt und muss nicht vom Anwender angegeben werden.

Wird die Automatische Abstimmung nicht verwendet, indem der Betriebsmodus (S1+3) auf 0 (PID) gesetzt ist, muss ein Wert zwischen 1 und 65.535 angegeben werden, um eine Differenzierzeit von 0,1 Sek. bis 6553,5 Sek. für das durch den Operanden S1+9 festgelegte Datenregister festzulegen. Wenn S1+9 auf 0 gesetzt ist, wird das D-Verhalten deaktiviert.

Wenn die Differenzierzeit auf einen großen Wert eingestellt ist, wird das D-Verhalten groß. Wenn das D-Verhalten zu groß wird, kommt es zur Buckelbildung einer kurzen Periode.

Während die PID-Funktion aktiv ist, kann der Wert für die Differenzierzeit vom Anwender verändert werden.

S1+10 Integral-Startkoeffizient

Der Integral-Startkoeffizient ist ein Parameter zur Bestimmung des Punktes in Prozent des P-Anteils, an dem das I-Verhalten beginnen soll. Normalerweise speichert das durch den Operanden S1+10 (Integral-Startkoeffizient) festgelegte Datenregister den Wert 0, um einen Integral-Startkoeffizient von 100% auszuwählen, und das Steuerrelais (S2+3) zum Deaktivieren des Integral-Startkoeffizienten wird ausgeschaltet, um den Integral-Startkoeffizienten zu aktivieren. Wird die PID-Funktion gemäß den PID-Parametern ausgeführt, welche durch die Automatische Abstimmung bestimmt wurden, so ist eine entsprechende Steuerung mit einer mäßigen Überschwingweite und ohne Versatz garantiert.

Es ist auch möglich, einen erforderlichen Wert von 1 bis 100 in das durch den Operanden S1+10 festgelegte Datenregister zu setzen, um das I-Verhalten bei 1% bis 100% zu starten. Wenn S1+10 auf 0 oder einen größeren Wert als 100 (außer für 200) gesetzt ist, wird der Integral-Startkoeffizient auf 100% gesetzt.

Ein weiterer optionaler Wert von 200 steht bei den verbesserten CPU-Modulen mit der Systemprogrammversion 202 (FC4A-C24R2, FC4A-C24R2C, FC4A-D20K3 und FC4A-D20S3) und der Systemprogrammversion 201 (FC4A-D20RK1, FC4A-D20RS1, FC4A-D40K3 und FC4A-D40S3) oder höher zur Verfügung.

Wenn S1+10 bei diesen verbesserten CPU-Modulen auf den Wert 200 gesetzt wurde, wird die Integralfunktion nur dann aktiviert, wenn sich die Prozessvariable (S4) innerhalb des Proportionalbereichs befindet. Wenn die Prozessvariable auf Grund von Störungen oder einer Veränderung des Sollwerts außerhalb des Proportionalbereichs liegt, wird die Integralfunktion deaktiviert, so dass die Einstellung der ausgangsmanipulierten Variable (S1+1) mit geringer Über- und Unterschwingweite verbessert wird.

Um den Integral-Startkoeffizient zu aktivieren, müssen Sie das Steuerrelais (S2+3) zum Deaktivieren des Integral-Startkoeffizienten ausschalten. Wenn S2+3 eingeschaltet ist, wird der Integral-Startkoeffizient deaktiviert, und der I-Anteil (Integralanteil) wird ab dem Start der PID-Funktion wirksam.

Wenn der I-Anteil beim Starten der PID-Funktion aktiviert wird, führt dies zu einer großen Überschwingweite. Die Überschwingweite kann durch Verzögerung der Ausführung des I-Verhaltens in Koordination mit dem P-Anteil unterdrückt werden. Der PID-Befehl ermöglicht eine optimale Kontrolle bei einer kleinen oder mäßigen Überschwingweite, wenn der Integral-Start auf 100% gesetzt ist. Die Überschwingweite wird am meisten unterdrückt, wenn der Integralstartkoeffizient auf 1% gesetzt ist, und sie wird am wenigsten unterdrückt, wenn der Integralstartkoeffizient auf 100% gesetzt ist. Wenn der Integralstartkoeffizient zu klein ist, wird zwar die Überschwingweite eliminiert, aber es wird ein Versatz verursacht.

S1+11 Eingangsfilterkoeffizient

Der Eingangsfilter glättet Schwankungen der Prozessvariable (S4). Stellen Sie einen erforderlichen Wert zwischen 0 und 99 ein, um einen Eingangsfilterkoeffizient zwischen 0% und 99% für das durch den Operanden S1+11 festgelegte Datenregister festzulegen. Wenn S1+11 auf einen größeren Wert als 99 gesetzt ist, wird der Eingangsfilterkoeffizient auf 99% gesetzt. Je größer der Koeffizient, umso größer der Eingangsfiltereffekt.

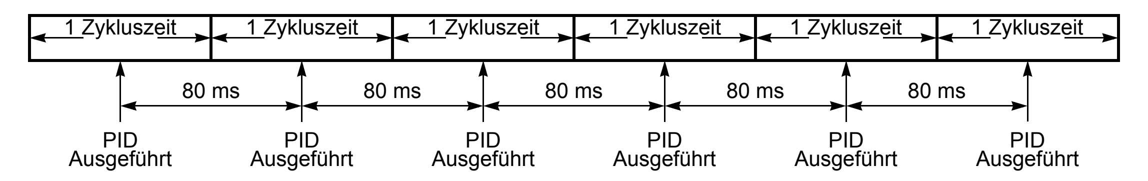
Der Eingangsfilter liest eine Prozessvariable (S4), wie zum Beispiel Temperaturdaten, wenn sich der Wert mit jeder Zykluszeit ändert. Der Eingangsfilterkoeffizient ist während der Automatischen Abstimmung und der PID-Funktion wirksam.

S1+12 Abtastperiode

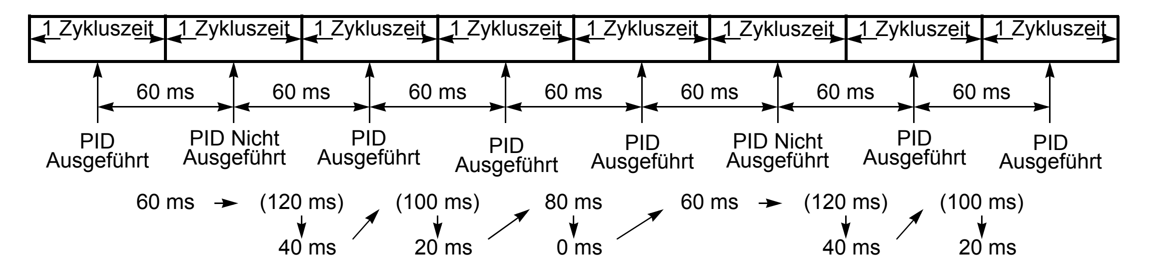
Die Abtastperiode bestimmt das Intervall, in dem der PID-Befehl ausgeführt werden soll. Stellen Sie einen erforderlichen Wert zwischen 1 und 10000 ein, um eine Abtastperiode zwischen 0,01 Sekunde und 100,00 Sekunden für das durch den Operanden S1+12 festgelegte Datenregister festzulegen. Wenn S1+12 auf 0 gesetzt ist, wird die Abtastperiode auf 0,01 Sekunde gesetzt. Wenn S1+12 auf einen größeren Wert als 10000 gesetzt ist, wird die Abtastperiode auf 100,00 Sekunden gesetzt.

Wenn eine Abtastperiode auf einen Wert gesetzt ist, der kleiner ist als die Zykluszeit, wird der PID-Befehl bei jeder Zykluszeit ausgeführt.

Beispiel – Abtastperiode: 40 ms, Zykluszeit: 80 ms (Abtastperiode ð Zykluszeit)



Beispiel – Abtastperiode: 80 ms, Zykluszeit: 60 ms (Abtastperiode > Zykluszeit)

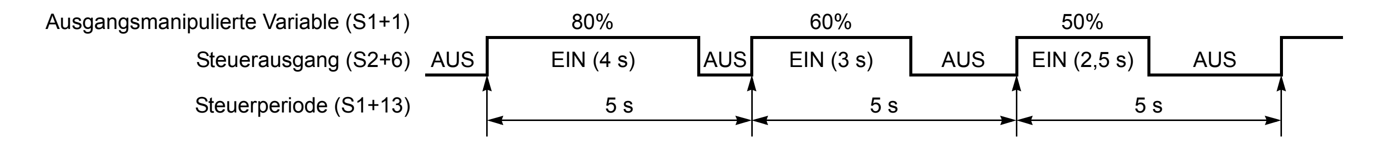


S1+13 Steuerperiode

Die Steuerperiode bestimmt die Dauer des Ein-/Ausschaltzyklusses des Steuerausgangs (S2+6), der gemäß der ausgangsmanipulierten Variable (S1+1) ein- und ausgeschaltet wird, welche durch die PID-Funktion berechnet oder von der durch den manuellen Ausgang manipulierten Variable (S1+18) abgeleitet wird. Stellen Sie einen erforderlichen Wert zwischen 1 und 500 ein, um eine Steuerperiode zwischen 0,1 Sekunde und 50,0 Sekunden für das durch den Operanden S1+13 festgelegte Datenregister festzulegen. Wenn S1+13 auf 0 gesetzt ist, wird die Steuerperiode auf 0,1 Sekunde gesetzt. Wenn S1+13 auf einen größeren Wert als 500 gesetzt ist, wird die Steuerperiode auf 50,0 Sekunden gesetzt.

Die Einschaltimpulsdauer des Steuerausgangs (S2+6) wird vom Produkt der Steuerperiode (S1+13) und der ausgangsmanipulierten Variablen (S1+1) bestimmt.

Beispiel - Steuerperiode: 5 Sek. (S1+13 auf 50 gesetzt)



S1+14 "Hoch"-Alarmwert

Der "Hoch"-Alarmwert ist der obere Grenzwert der Prozessvariablen (S1+0), an dem ein Alarm ausgelöst wird. Wenn die Prozessvariable höher oder gleich hoch ist wie der "Hoch"-Alarmwert, wird das Steuerrelais (S2+4) für den "Hoch"-Alarmausgang eingeschaltet. Wenn die Prozessvariable kleiner ist als der "Hoch"-Alarmwert, wird das Steuerrelais (S2+4) für den "Hoch"-Alarmausgang ausgeschaltet.

Wenn die lineare Konvertierung deaktiviert ist (S1+4 auf 0 gesetzt), müssen Sie einen erforderlichen "Hoch"-Alarmwert zwischen 0 und 4.095 in das durch den Operanden S1+14 festgelegte Datenregister setzen. Wenn S1+14 auf einen größeren Wert als 4.095 gesetzt ist, wird der "Hoch"-Alarmwert auf 4.095 gesetzt.

Wenn die lineare Konvertierung aktiviert ist (S1+4 auf 1 gesetzt), müssen Sie einen erforderlichen "Hoch"-Alarmwert zwischen -32.768 und 32.767 in das durch den Operanden S1+14 festgelegte Datenregister setzen. Der "Hoch"-Alarmwert muss größer oder gleich sein wie der Mindestwert (S1+6) der linearen Konvertierung, und kleiner oder gleich wie der Maximalwert (S1+5) der linearen Konvertierung. Wenn der eingestellte "Hoch"-Alarmwert kleiner ist als der Mindestwert (S1+6) der linearen Konvertierung, wird der Mindestwert der linearen Konvertierung zum "Hoch"-Alarmwert. Wenn der eingestellte "Hoch"-Alarmwert größer ist als der Höchstwert (S1+5) der linearen Konvertierung, wird der Höchstwert der linearen Konvertierung zum "Hoch"-Alarmwert.

S1+15 "Niedrig"-Alarmwert

Der "Niedrig"-Alarmwert ist der untere Grenzwert der Prozessvariablen (S1+0), an dem ein Alarm ausgelöst wird. Wenn die Prozessvariable kleiner oder gleich hoch ist wie der "Niedrig"-Alarmwert, wird das Steuerrelais (S2+5) für den "Niedrig"-Alarmausgang eingeschaltet. Wenn die Prozessvariable größer ist als der "Niedrig"-Alarmwert, wird das Steuerrelais (S2+5) für den "Niedrig"-Alarmausgang ausgeschaltet.

Wenn die lineare Konvertierung deaktiviert ist (S1+4 auf 0 gesetzt), müssen Sie einen erforderlichen "Niedrig"-Alarmwert zwischen 0 und 4.095 in das durch den Operanden S1+15 festgelegte Datenregister setzen. Wenn S1+15 auf einen größeren Wert als 4.095 gesetzt ist, wird der "Niedrig"-Alarmwert auf 4.095 gesetzt.

Wenn die lineare Konvertierung aktiviert ist (S1+4 auf 1 gesetzt), müssen Sie einen erforderlichen "Niedrig"-Alarmwert zwischen -32.768 und 32.767 in das durch den Operanden S1+15 festgelegte Datenregister setzen. Der "Niedrig"-Alarmwert muss größer oder gleich sein wie der Mindestwert (S1+6) der linearen Konvertierung, und kleiner oder gleich wie der Höchstwert (S1+5) der linearen Konvertierung. Wenn der eingestellte "Niedrig"-Alarmwert kleiner ist als der Mindestwert (S1+6) der linearen Konvertierung, wird der Mindestwert der linearen Konvertierung zum "Niedrig"-Alarmwert. Wenn der eingestellte "Niedrig"-Alarmwert größer ist als der Höchstwert (S1+5) der linearen Konvertierung, wird der Höchstwert der linearen Konvertierung zum "Niedrig"-Alarmwert.

S1+16 Oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable

Der in dem durch den Operanden S1+16 festgelegten Datenregister enthaltene Wert gibt auf zwei Arten den oberen Grenzwert der ausgangsmanipulierten Variable (S1+1) an: direkt und proportional.

S1+16 Wert 0 bis 100

Wenn S1+16 einen Wert zwischen 0 und 100 enthält, bestimmt der Wert direkt den oberen Grenzwert der ausgangsmanipulierten Variable (S1+1). Wenn die manipulierte Variable (D1) größer oder gleich ist wie der obere Grenzwert (S1+1), wird der obere Grenzwert an die ausgangsmanipulierte Variable (S1+1) ausgegeben. Setzen Sie einen erforderlichen Wert von 0 bis 100 für den oberen Grenzwert der ausgangsmanipulierten Variable in das durch den Operanden S1+16 festgelegte Datenregister. Wenn S1+16 einen Wert größer als 100 speichert (außer 10.001 bis 10.099), wird der obere Grenzwert der ausgangsmanipulierten Variablen (S1+16) auf 100 gesetzt. Der obere Grenzwert (S1+16) der ausgangsmanipulierten Variable muss größer sein als der untere Grenzwert (S1+17) der ausgangsmanipulierten Variable.

Zum Aktivieren des oberen Grenzwertes der manipulierten Variable müssen Sie das Steuerrelais (S2+2) für das Aktivieren des Grenzwertes der ausgangsmanipulierten Variablen einschalten. Wenn S2+2 ausgeschaltet wird, hat der obere Grenzwert (S1+16) der ausgangsmanipulierten Variable keine Wirkung.

S1+16 Wert 10001 bis 10099 (deaktiviert den unteren Grenzwert S1+17 der ausgangsmanipulierten Variable)

Wenn S1+16 einen Wert zwischen 10.001 und 10.099 enthält, bestimmt der Wert minus 10.000 das Verhältnis der ausgangsmanipulierten Variable (S1+1) in Relation zur manipulierten Variable (D1) von 0 bis 100. Die ausgangsmanipulierte Variable (S1+1) kann durch die folgende Gleichung berechnet werden:

Ausgangsmanipulierte Variable (S1+1) = Manipulierte Variable (D1) × (N – 10.000)

wobei N dem Wert entspricht, der im oberen Grenzwert (S1+16) der ausgangsmanipulierten Variable, 10.001 bis 10.099 gespeichert ist.

Wenn die manipulierte Variable (D1) größer oder gleich 100 ist, wird 100 multipliziert mit (N – 10.000) an die ausgangsmanipulierte Variable (S1+1) ausgegeben. Wenn D1 kleiner oder gleich 0 ist, wird 0 an S1+1 ausgegeben.

Zum Aktivieren des oberen Grenzwertes der manipulierten Variable müssen Sie das Steuerrelais (S2+2) für das Aktivieren des Grenzwertes der ausgangsmanipulierten Variablen einschalten. Wenn S2+2 ausgeschaltet wird, hat der obere Grenzwert (S1+16) der ausgangsmanipulierten Variable keine Wirkung.

Wenn S1+16 auf einen Wert zwischen 10.001 und 10.099 gesetzt ist, wird der untere Grenzwert (S1+17) für die ausgangsmanipulierte Variable deaktiviert.

S1+17 Unterer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable

Der in dem durch den Operanden S1+17 festgelegten Datenregister enthaltene Wert gibt den unteren Grenzwert der ausgangsmanipulierten Variable (S1+1) an. Setzen Sie einen erforderlichen Wert von 0 bis 100 für den unteren Grenzwert der ausgangsmanipulierten Variablen in das durch den Operanden S1+17 festgelegte Datenregister. Wenn S1+17 auf einen größeren Wert als 100 gesetzt ist, wird der untere Grenzwert der ausgangsmanipulierten Variablen auf 100 gesetzt. Der untere Grenzwert (S1+17) der ausgangsmanipulierten Variable muss kleiner sein als der obere Grenzwert (S1+16) der ausgangsmanipulierten Variable.

Um den unteren Grenzwert der ausgangsmanipulierten Variable zu aktivieren, schalten Sie das Steuerrelais (S2+2) für die Aktivierung des Grenzwertes der ausgangsmanipulierten Variablen ein und setzen Sie den oberen Grenzwert (S1+16) der ausgangsmanipulierten Variablen auf einen Wert außerhalb von 10.001 bis 10.099. Wenn die manipulierte Variable (D1) kleiner oder gleich ist wie der angegebene untere Grenzwert, wird der untere Grenzwert an die ausgangsmanipulierte Variable (S1+1) ausgegeben.

Wenn das Steuerrelais (S2+2) zum Aktivieren des Grenzwertes der ausgangsmanipulierten Variable ausgeschaltet wird, ist der untere Grenzwert (S1+17) der ausgangsmanipulierten Variablen wirkungslos.

S1+18 Ausgangsmanipulierte Variable für manuellen Modus

Die ausgangsmanipulierte Variable für den manuellen Modus setzt die ausgangsmanipulierte Variable (0 bis 100) für den manuellen Modus fest. Setzen Sie einen erforderlichen Wert von 0 bis 100 für die ausgangsmanipulierte Variable für den manuellen Modus in das durch den Operanden S1+18 festgelegte Datenregister. Wenn S1+18 auf einen größeren Wert als 100 gesetzt ist, wird die ausgangsmanipulierte Variable für den manuellen Modus auf 100 gesetzt.

Um den manuellen Modus zu aktivieren, schalten Sie das Steuerrelais (S2+1) für den automatischen/manuellen Modus ein. Solange der manuelle Modus aktiv ist, ist die PID-Funktion deaktiviert. Der festgelegte Wert der ausgangsmanipulierten Variablen (S1+18) für den manuellen Modus wird zur ausgangsmanipulierten Variable (S1+1) ausgegeben, und der Steuerausgang (S2+6) wird gemäß der Steuerperiode (S1+13) und der ausgangsmanipulierten Variablen (S1+18) für den manuellen Modus ein- und ausgeschaltet.

S1+19 AA-Abtastperiode

Die AA-Abtastperiode bestimmt das Abtastintervall während der Automatischen Abstimmung. Stellen Sie bei Verwendung der Automatischen Abstimmung einen erforderlichen Wert zwischen 1 und 10.000 ein, um eine AA-Abtastperiode zwischen 0,01 Sekunde und 100,00 Sekunden für das durch den Operanden S1+19 festgelegte Datenregister festzulegen. Wenn S1+19 auf 0 gesetzt ist, wird die AA-Abtastperiode auf 0,01 Sekunde gesetzt. Wenn S1+19 auf einen größeren Wert als 10000 gesetzt ist, wird die AA-Abtastperiode auf 100,00 Sekunden gesetzt.

Setzen Sie die AA-Abtastperiode auf einen großen Wert, um sicherzustellen, dass die aktuelle Prozessvariable kleiner oder gleich ist wie die vorherige Prozessvariable, solange das direkte Regelverhalten aktiviert ist (S2+0 ist eingeschaltet), oder dass die aktuelle Prozessvariable größer oder gleich ist wie die vorhergehende Prozessvariable, solange das umgekehrte Regelverhalten deaktiviert ist (S2+0 ist ausgeschaltet).



S1+20 AA-Steuerperiode

Die AA-Steuerperiode bestimmt die Dauer des Ein-/Ausschaltzyklusses des Steuerausgangs (S2+6) während der Automatischen Abstimmung. Nähere Informationen über den Betrieb des Steuerausgangs finden Sie im Abschnitt Steuerperiode auf Seite 21-10.

Stellen Sie bei Verwendung der Automatischen Abstimmung einen erforderlichen Wert zwischen 1 und 500 ein, um eine AA-Steuerperiode zwischen 0,1 Sekunde und 50,0 Sekunden für das durch den Operanden S1+20 festgelegte Datenregister festzulegen. Wenn S1+20 auf 0 gesetzt ist, wird die AA-Steuerperiode auf 0,1 Sekunde gesetzt. Wenn S1+20 auf einen größeren Wert als 500 gesetzt ist, wird die AA-Steuerperiode auf 50,0 Sekunden gesetzt.

S1+21 AA-Sollwert

Während der Ausführung der Automatischen Abstimmung wird die AA-ausgangsmanipulierte Variable (S1+22) zur ausgangsmanipulierten Variablen (S1+1) ausgegeben, bis die Prozessvariable (S1+0) den AA-Sollwert (S1+21) erreicht. Wenn die Prozessvariable (S1+0) den AA-Sollwert (S1+21) erreicht, ist die Automatische Abstimmung abgeschlossen, und die ausgangsmanipulierte Variable (S1+1) wird auf Null reduziert. Wenn die PID-Funktion ausgewählt wird, indem der Operationsmodus (S1+3) auf 1 gesetzt wird (AA+PID), folgt die PID-Funktion unmittelbar darauf.

Wenn die lineare Konvertierung deaktiviert ist (S1+4 auf 0 gesetzt), müssen Sie einen erforderlichen AA-Sollwert zwischen 0 und 4.095 in das durch den Operanden S1+21 festgelegte Datenregister setzen. Wenn S1+21 auf einen größeren Wert als 4.095 gesetzt ist, wird der AA-Sollwert auf 4.095 gesetzt.

Wenn die lineare Konvertierung aktiviert ist (S1+4 auf 1 gesetzt), müssen Sie einen erforderlichen AA-Sollwert zwischen -32.768 und 32.767 in das durch den Operanden S1+21 festgelegte Datenregister setzen. Der AA-Sollwert muss größer oder gleich sein wie der Mindestwert (S1+6) der linearen Konvertierung, und kleiner oder gleich wie der Höchstwert (S1+5) der linearen Konvertierung.

Stellen Sie im direkten Regelverhalten (siehe Seite 21-15) den AA-Sollwert (S1+21) auf einen Wert ein, der ausreichend kleiner ist als die Prozessvariable (S4) zu Beginn der Automatischen Abstimmung. Stellen Sie im umgekehrten Regelverhalten den AA-Sollwert (S1+21) auf einen Wert ein, der ausreichend größer ist als die Prozessvariable (S4) zu Beginn der Automatischen Abstimmung.

S1+22 AA-ausgangsmanipulierte Variable

Die AA-ausgangsmanipulierte Variable bestimmt den Umfang der ausgangsmanipulierten Variablen (0 bis 100) während der Automatischen Abstimmung. Bei Verwendung der Automatischen Abstimmung muss eine erforderliche AA-ausgangsmanipulierte Variable zwischen 0 und 100 in das durch den Operanden S1+22 festgelegte Datenregister gesetzt werden. Wenn S1+22 auf einen größeren Wert als 100 gesetzt ist, wird die AA-ausgangsmanipulierte Variable auf 100 gesetzt.

Während der Ausführung der Auto-Tuning-Funktion wird der festgelegte Wert der AA-ausgangsmanipulierten Variable (S1+22) an die ausgangsmanipulierte Variable (S1+1) ausgegeben, und der Steuerausgang (S2+6) wird gemäß der AA-Steuerperiode (S1+20) und der AA-ausgangsmanipulierten Variable (S1+22) ein- und ausgeschaltet. Um den Steuerausgang (S2+6) während des Auto-Tuning-Vorgangs zu halten, muss der Wert 100 in S1+22 gesetzt werden.

Automatische Abstimmung (AA)

Wenn die Automatische Abstimmung ausgewählt ist, während der Betriebsmodus (S1+3) auf 1 (AA+PID) oder 2 (AA) gesetzt ist, wird die automatische Abstimmung vor Beginn der PID-Steuerung ausgeführt, um die PID-Parameter, wie zum Beispiel die Proportionalverstärkung (S1+7), die Integrierzeit (S1+8), die Differenzierzeit (S1+9) sowie das Regelverhalten (S2+0) automatisch zu bestimmen. Die MicroSmart verwendet das Sprungantwortverfahren zur Durchführung der Automatischen Abstimmung. Um die Automatische Abstimmung zu aktivieren, müssen Sie vor Ausführung des PID-Befehls vier Parameter auf Automatische Abstimmung setzen. Diese vier Parameter sind: die AA Abtastperiode (S1+19), die AA Steuerperiode (S1+20), der Sollwert (S1+21) und die AA-ausgangsmanipulierte Variable (S1+22).

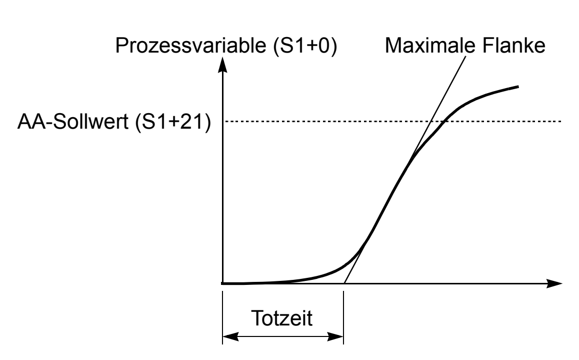
Sprungantwort-Methode

Die MicroSmart verwendet die Sprungantwort-Methode zur Ausführung der Automatischen Abstimmung sowie zur automatischen Bestimmung der PID-Parameter, wie zum Beispiel die Proportionalverstärkung (S1+7), die Integrierzeit (S1+8), die Differenzierzeit (S1+9) sowie das Regelverhalten (S2+0). Die Automatische Abstimmung wird mit den folgenden Schritten ausgeführt:

1. Berechnung der maximalen Flanke der Prozessvariable (S1+0), bevor die Prozessvariable den AA Sollwert (S1+21) erreicht.

2. Berechnung der Totzeit basierend auf der abgeleiteten maximalen Flanke.

3. Berechnung der vier PID-Parameter basierend auf der maximalen Flanke und der Totzeit.



Quelloperand S2 (Steuerrelais)

Schalten Sie je nach Erfordernis entsprechende Ausgänge oder Merker beginnend bei dem durch S2 festgelegten Operanden ein oder aus, bevor der PID-Befehl ausgeführt wird. Die Operanden S2+4 bis S2+7 sind Nur-Lese-Operanden, welche die PID- und AA-Zustände reflektieren.

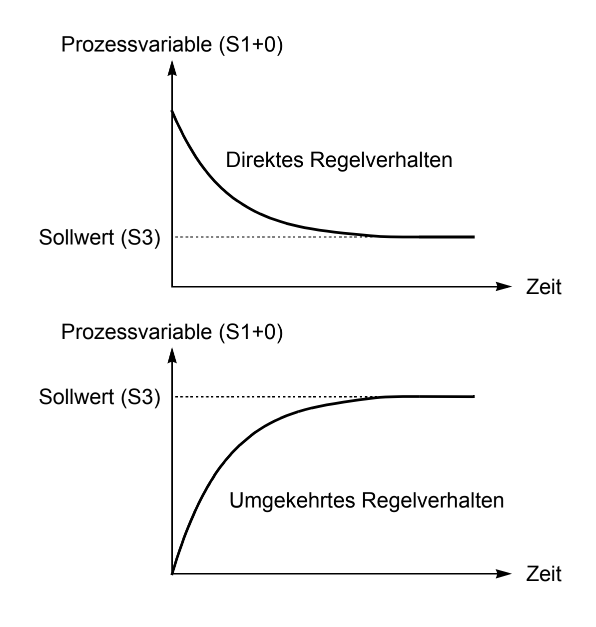
Operand	Funktion	Bezeichnung	Lesen/ Schreiben
S2+0	Regelverhalten	EIN:Direktes Regelverhalten AUS:Umgekehrtes Regelverhalten	Lesen/ Schreiben
S2+1	Autom./manuelle Modus	EIN:Manueller Modus AUS:Automatischer Modus	Lesen/ Schreiben
S2+2	Grenzwert für ausgangs-manipulierte Variable aktivieren	EIN:Aktiviere obere und untere Grenzwerte (S1+16 und S1+17) für ausgangsmanipulierte Variable AUS:Deaktiviere obere und untere Grenzwerte (S1+16 und S1+17) für ausgangsmanipulierte Variable	Lesen/ Schreiben
S2+3	Integralstartkoeffizient deaktivieren	EIN:Deaktiviere Integralstartkoeffizient (S1+10) AUS:Aktiviere Integralstartkoeffizient (S1+10)	Lesen/ Schreiben
S2+4	"Hoch"-Alarmausgang	EIN:Wenn Prozessvariable (S1+0) ≥ "Hoch"-Alarmwert (S1+14) ist AUS:Wenn Prozessvariable (S1+0) < "Hoch"-Alarmwert (S1+14) ist	Lesen
S2+5	"Niedrig"-Alarmausgang	EIN:Wenn Prozessvariable (S1+0) ð "Niedrig"-Alarmwert (S1+15) ist AUS:Wenn Prozessvariable (S1+0) > "Niedrig"-Alarmwert (S1+15) ist	Lesen
S2+6	Steuerausgang	Schaltet sich entsprechend den AA-Parametern oder PID-Berechnungsergebnissen ein und aus	Lesen
S2+7	AA-Abgeschlossen-Ausgang	Schaltet sich ein, wenn die AA-Funktion abgeschlossen oder fehlerhaft ist, und bleibt bis zum Rücksetzen eingeschaltet	Lesen



S2+0 Regelverhalten

Wird die Automatische Abstimmung ausgeführt, während der Betriebsmodus (S1+3) auf 1 (AA+PID) oder 2 (AA) gesetzt ist, so wird das Regelverhalten automatisch bestimmt. Wenn die Automatische Abstimmung zu einem direkten Regelverhalten führt, wird das durch den Operanden S2+0 festgelegte Regelverhalten-Steuerrelais eingeschaltet. Wenn die Automatische Abstimmung zu einem umgekehrten Regelverhalten führt, wird das durch den Operanden S2+0 festgelegte Regelverhalten-Steuerrelais ausgeschaltet. Die PID-Funktion wird gemäß dem abgeleiteten Regelverhalten ausgeführt, welches während der PID-Ausführung wirksam bleibt.

Wird die Automatische Abstimmung nicht ausgeführt, während der Betriebsmodus (S1+3) auf 0 (PID) gesetzt ist, so muss das Steuerrelais (S2+0) für das Regelverhalten ein- oder ausgeschaltet werden, um ein direktes bzw. umgekehrtes Regelverhalten auszuwählen, bevor der PID-Befehl ausgeführt wird.



Beim direkten Regelverhalten wird die manipulierte Variable (D1) erhöht, während die Prozessvariable (S1+0) größer ist als der Sollwert (S3). Die Temperaturregelung für die Kühlung wird beim direkten Regelverhalten ausgeführt.

Beim umgekehrten Regelverhalten wird die manipulierte Variable (D1) erhöht, während die Prozessvariable (S1+0) kleiner ist als der Sollwert (S3). Die Temperaturregelung für die Heizung wird beim umgekehrten Regelverhalten ausgeführt.

Entweder beim direkten Regelverhalten oder beim umgekehrten Regelverhalten wird die manipulierte Variable (D1) erhöht, während der Unterschied zwischen der Prozessvariable (S1+0) und dem Sollwert (S3) zunimmt.

S2+1 Automatischer/manueller Modus

Um den automatischen Modus auszuwählen, müssen Sie das durch den Operanden S2+1 festgelegte Steuerrelais für den automatischen/manuellen Modus vor oder nach dem Start des PID-Befehls ausschalten. Im automatischen Modus wird die PID-Funktion ausgeführt und die manipulierte Variable (D1) speichert das PID-Berechnungsergebnis. Der Steuerausgang (S2+6) wird gemäß der Steuerperiode (S1+13) und der ausgangsmanipulierten Variable (S1+1) ein- und ausgeschaltet.

Um den manuellen Modus auszuwählen, schalten Sie das Steuerrelais (S2+1) für den automatischen/ manuellen Modus ein. Bei Verwendung des manuellen Modus muss die ausgangsmanipulierte Variable (S1+18) für den manuellen Modus vor dem Aktivieren des manuellen Modus auf einen erforderlichen Wert gesetzt werden. Im manuellen Modus speichert die ausgangsmanipulierte Variable (S1+1) die manipulierte Variable (S1+18) für den manuellen Modus, und der Steuerausgang (S2+6) wird gemäß der Steuerperiode (S1+13) und der ausgangsmanipulierten Variable (S1+18) für den manuellen Modus ein- und ausgeschaltet.

Während der Ausführung der Automatischen Abstimmung kann der manuelle Modus nicht aktiviert werden. Erst nach Abschluss des Auto-Tunings ist es möglich, den automatischen oder manuellen Modus zu aktivieren. Zwischen automatischem und manuellem Modus kann auch während der Ausführung des PID-Befehls umgeschaltet werden.

S2+2 Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable aktiviert

Der obere Grenzwert (S1+16) für die ausgangsmanipulierte Variable und der untere Grenzwert (S1+17) für die ausgangsmanipulierte Variable werden mit Hilfe des durch den Operanden S2+2 festgelegten Steuerrelais zum Aktivieren des Grenzwertes der ausgangsmanipulierten Variable aktiviert oder deaktiviert.

Zum Aktivieren der oberen/unteren Grenzwerte der ausgangsmanipulierten Variable muss S2+2 eingeschaltet werden.

Zum Deaktivieren der oberen/unteren Grenzwerte der ausgangsmanipulierten Variable muss S2+2 ausgeschaltet werden.

S2+3 Integralstartkoeffizient deaktivieren

Der Integralstartkoeffizient (S1+10) wird mit dem durch den Operanden S2+3 festgelegten Steuerrelais zum Deaktivieren des Integralstartkoeffizienten aktiviert oder deaktiviert.

Zum Aktivieren des Integralstartkoeffizienten (S1+10) muss S2+3 ausgeschaltet werden; der I-Anteil wird wie durch den Integralstartkoeffizienten (S1+10) festgelegt aktiviert.

Zum Deaktivieren des Integralstartkoeffizienten (S1+10) muss S2+3 eingeschaltet werden; der I-Anteil wird beim Start der PID-Funktion aktiviert.

S2+4 "Hoch"-Alarmausgang

Wenn die Prozessvariable (S1+0) höher oder gleich hoch ist wie der "Hoch"-Alarmwert (S1+14), schaltet sich das durch den Operanden S2+4 festgelegte Steuerrelais für den "Hoch"-Alarmausgang ein. Wenn S1+0 niedriger als S1+14 ist, schaltet sich S2+4 aus.

S2+5 "Niedrig"-Alarmausgang

Wenn die Prozessvariable (S1+0) kleiner oder gleich hoch ist wie der "Niedrig"-Alarmwert (S1+15), schaltet sich das durch den Operanden S2+5 festgelegte Steuerrelais für den "Niedrig"-Alarmausgang ein. Wenn S1+0 höher als S1+15 ist, schaltet sich S2+5 aus.

S2+6 Steuerausgang

Wenn das Steuerungsrelais (S2+1) für den autom./manuellen Modus ausgeschaltet ist, während sich die automatische Abstimmung im Automatischen Modus befindet, wird der Steuerausgang (S2+6) entsprechend der AT-Steuerperiode (S1+20) und der vom AT-Ausgang manipulierten Variable (S1+22) ein- bzw. ausgeschaltet.

Wenn das Steuerrelais (S2+1) für den automatischen/manuellen Modus während der PID-Aktion auf AUS gesetzt ist, wird der Steuerausgang (S2+6) gemäß der Steuerperiode (S1+13) und der durch die PID-Funktion berechneten manipulierten Variable (S1+1) ein- und ausgeschaltet.

Wenn das Steuerrelais (S2+1) für den automatischen/manuellen Modus im manuellen Modus auf EIN gesetzt ist, wird der Steuerausgang (S2+6) gemäß der Steuerperiode (S1+13) und der ausgangsmanipulierten Variable (S1+18) für den manuellen Modus ein- und ausgeschaltet.

S2+7 AA-Abgeschlossen-Ausgang

Das durch den Operanden S2+7 festgelegte Steuerrelais für den AA-Abgeschlossen-Ausgang schaltet sich ein, wenn die AA-Funktion abgeschlossen oder fehlerhaft ist, und bleibt bis zum Rücksetzen eingeschaltet. Die Betriebszustandscodes werden im Betriebszustands-Befehlsregister (S1+2) gespeichert. Siehe Seite 21-5.

Quelloperand S3 (Sollwert)

Die PID-Funktion wird ausgeführt, um die Prozessvariable (S1+0) auf den Sollwert (S3) einzustellen.

Wenn die lineare Konvertierung deaktiviert ist (S1+4 auf 0 gesetzt), müssen Sie einen erforderlichen Sollwert zwischen 0 und 4095 in den durch S3 festgelegten Operanden setzen. Gültige Operanden sind Datenregister und Konstante.

Wenn die lineare Konvertierung aktiviert ist (S1+4 auf 1 gesetzt), müssen Sie ein Datenregister als Operanden S3 festlegen und einen erforderlichen Sollwert zwischen -32768 und 32767 in das durch den Operanden S3 festgelegte Datenregister setzen. Da der PID-Befehl mit dem Wort-Datentyp arbeitet, können keine negativen Konstanten direkt in den Operanden S3 eingegeben werden. Verwenden Sie den MOV-Befehl mit dem Ganzzahl-Datentyp (I), um einen negativen Wert in einem Datenregister zu speichern. Der Sollwert (S3) muss größer oder gleich sein wie der Mindestwert (S1+6) der linearen Konvertierung, und kleiner oder gleich wie der Maximalwert (S1+5) der linearen Konvertierung.

Wenn ein ungültiger Wert als Sollwert angegeben wurde, wird der PID-Vorgang gestoppt, und ein Fehlercode wird in dem durch den Operanden S1+2 festgelegten Datenregister gespeichert. Siehe Betriebszustand auf Seite 21-5.



Quelloperand S4 (Prozessvariable vor der Konvertierung)

Der PID-Befehl verwendet analoge Eingangsdaten von der analogen Ein-Ausgabe-Baugruppe als Prozessvariable. Die analoge Ein-Ausgabe-Baugruppe konvertiert das Eingangssignal in einen digitalen Wert zwischen 0 und 4095 und speichert den digitalen Wert abhängig von der Befestigungsposition der analogen Ein-Ausgabe-Baugruppe und dem an der analogen Eingangsquelle angeschlossenen analogen Eingangskanal in einem Datenregister. Geben Sie ein Datenregister als Quelloperanden S4 an, in dem die Prozessvariable gespeichert werden soll.

Wenn zum Beispiel die analoge Ein-/Ausgabe-Baugruppe von allen anderen analogen Ein-/Ausgabe-Baugruppen (außer den digitalen Ein-/Ausgabe-Baugruppen) im ersten Steckplatz der Steuerung montiert ist und wenn das analoge Eingangssignale mit dem analogen Eingangskanal 0 der analogen Ein-/Ausgabe-Baugruppe verbunden ist, müssen Sie D760 als Quelloperanden S4 festlegen. Wenn der analoge Eingang mit dem analogen Eingangskanal 1 der analogen Ein-/Ausgabe-Baugruppe Nr. 3 verbunden ist, müssen Sie D806 als Quelloperand S4 festlegen. Nähere Informationen über die Datenregister-Operandenadresse für analoge Ein-/Ausgabe-Baugruppen finden Sie auf Seite 24-10.

Operandenadresse für Quelloperand S4

Kanal	Nr. der analogen Ein-Ausgabe-Baugruppe						
	1	2	3	4	5	6	7
Analoger Eingangskanal 0	D760	D780	D800	D820	D840	D860	D880
Analoger Eingangskanal 1	D766	D786	D806	D826	D846	D866	D886

Wenn eine analoge Ein-Ausgabe-Baugruppe nicht für die Versorgung des Quelloperanden S4 mit Daten verwendet wird, muss sichergestellt werden, dass die S4-Daten einen Wert zwischen 0 und 4.095 besitzen. Wenn S4 einen größeren Wert als 4.095 speichert, wird die Prozessvariable auf 4.095 gesetzt.

Zieloperand D1 (Manipulierte Variable)

Das durch den Zieloperanden D1 festgelegte Datenregister speichert die manipulierte Variable zwischen –32.768 und 32767, welche vom PID-Vorgang berechnet wurde. Wenn das Berechnungsergebnis kleiner ist als –32.768, speichert D1 den Wert –32.768. Wenn das Berechnungsergebnis größer ist als 32767, speichert D1 den Wert 32.767. Solange das Berechnungsergebnis kleiner als –32.768 oder größer als 32.767 ist, wird der PID-Vorgang fortgesetzt.

Wenn der Grenzwert für die ausgangsmanipulierte Variable deaktiviert wird (S2+2 wird ausgeschaltet), während der PID-Vorgang läuft, hält das durch den Operanden S1+1 festgelegte Datenregister einen Wert zwischen 0 und 100 der manipulierten Variable (D1), wobei Werte kleiner als 0 und größer als 100 weggelassen werden. Der Prozentwert in S1+1 bestimmt die Einschaltdauer des Steuerausgangs (S2+6) im Verhältnis zur Steuerperiode (S1+13).

Wenn der Grenzwert für die ausgangsmanipulierte Variable aktiviert wird (S2+2 wird eingeschaltet), wird die manipulierte Variable (D1) gemäß dem oberen Grenzwert (S1+16) der ausgangsmanipulierten Variable und dem unteren Grenzwert (S1+17) der ausgangsmanipulierten Variable in der ausgangsmanipulierten Variable (S1+1) gespeichert, wie dies in der folgenden Tabelle zusammengefasst ist.

Während der manuelle Modus aktiviert ist, indem das Steuerrelais (S2+1) für den automatischen bzw. manuellen Modus eingeschaltet ist, speichert S1+1 einen Wert zwischen 0 und 100 der ausgangsmanipulierten Variable für den manuellen Modus (S1+18), und D1 speichert einen unbestimmten Wert.

Während die Automatische Abstimmung ausgeführt wird, speichert S1+1 einen Wert zwischen 0 und 100 der AA-ausgangsmanipulierten Variable (S1+22), und D1 speichert einen unbestimmten Wert.

Beispiele für Werte ausgangsmanipulierter Variablen

Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable aktiviert (S2+2)	Oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable (S1+16)	Unterer Grenzwert für ausgangs-manipulierte Variable (S1+17)	Manipulierte Variable (D1)	Ausgangs-manipu-lierte Variable (S1+1)
OFF (deaktiviert)	—	—	≥ 100	100
			1 bis 99	1 bis 99
			≤ 0	0
ON (aktiviert)	50	25	≥ 50	50
			26 bis 49	26 bis 49
			≤ 25	25
	10050	—	≥ 100	50
			1 bis 99	(1 bis 99) × 0,5
			≤ 0	0



Anwendungsbeispiel

Dieses Anwendungsbeispiel demonstriert eine PID-Steuerung für ein Heizelement, um die Temperatur konstant auf 200°C zu halten.

Wenn in diesem Beispiel das Programm gestartet wird, führt der PID-Befehl zuerst eine Automatische Abstimmung gemäß den angegebenen AA-Parametern durch, wie zum Beispiel AA Abtastperiode, AA Steuerperiode, AA Sollwert und AA ausgangsmanipulierte Variable, sowie den in das analoge Eingangsmodul eingegebenen Temperaturdaten. Der Steuerausgang bleibt eingeschaltet, um das Heizelement eingeschaltet zu lassen, bis die Temperatur den AA-Sollwert von 150°C erreicht. Die Automatische Abstimmung bestimmt die PID-Parameter, wie zum Beispiel Proportionalverstärkung, Integrierzeit, Differenzierzeit und Regelverhalten.

Wenn die Temperatur den Wert 150°C erreicht, startet der PID-Befehl die Steuerung der Temperatur auf 200°C, wobei die abgeleiteten PID-Parameter verwendet werden. Das Heizelement wird entsprechend der ausgangsmanipulierten Variable, die vom PID-Befehl berechnet wird, ein- und ausgeschaltet. Wenn die Heizelement-Temperatur höher oder gleich 250°C ist, wird ein Alarmlicht vom "Hoch"-Alarmausgang eingeschaltet.

Die Daten des analogen Eingangsmoduls werden ebenfalls überwacht, um den Netzschalter des Heizelements zwangsauszuschalten und das "Hoch"-Alarmlicht zwangseinzuschalten.

Operandeneinstellungen

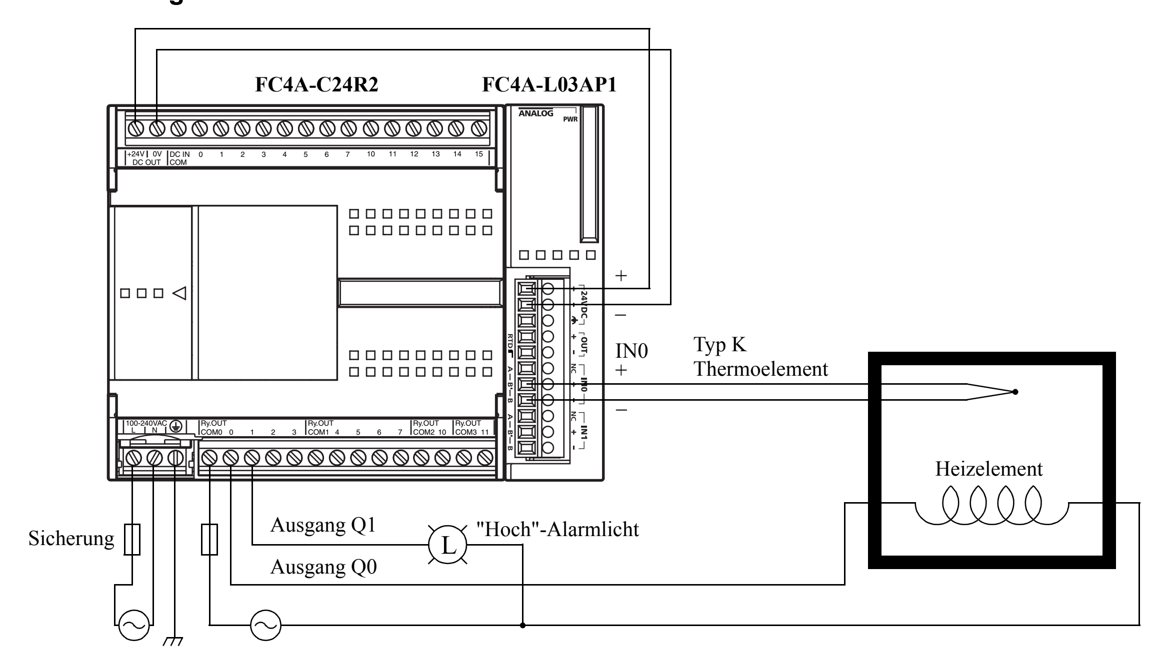
Operand	Funktion	Bezeichnung	Operandenadresse (Wert)
S1+3	Betriebsmodus	AA (Autom. Abstimmung) + PID-Funktion	D3 (1)
S1+4	Lineare Konvertierung	Lineare Konvertierung aktivieren	D4 (1)
S1+5	Maximalwert lineare Konvertierung	1.300°C	D5 (13.000)
S1+6	Mindestwert lineare Konvertierung	0°C	D6 (0)
S1+10	Integralstartkoeffizient	100%	D10 (0)
S1+11	Eingangsfilterkoeffizient	70%	D11 (70)
S1+12	Abtastperiode	500 ms	D12 (50)
S1+13	Steuerperiode	1 s	D13 (10)
S1+14	Wert für "Hoch"-Alarm	250°C	D14 (2.500)
S1+19	AA Abtastperiode	1,5 s	D19 (150)
S1+20	AA Steuerperiode	3 s	D20 (30)
S1+21	AA Sollwert	150°C	D21 (1.500)
S1+22	AA ausgangsmanipulierte Variable	100% (Hinweis 1)	D22 (100)
S2+1	Autom./manueller Modus	Automatischer Modus	M1 (AUS)
S2+2	Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable aktivieren	Deaktiviere Grenzwerte für ausgangsmanipulierte Variable	M2 (AUS)
S2+3	Integralstartkoeffizient deaktivieren	Aktiviere Integralstartkoeffizient (S1+10)	M3 (AUS)
S2+4	"Hoch"-Alarmausgang	EIN:Wenn Temperatur ≥ 250°C AUS:Wenn Temperatur < 250°C	M4
S2+6	Steuerausgang	Bleibt während der Autom. Abstimmung eingeschaltet; Schaltet sich während des PID-Vorgangs gemäß der Steuerperiode (S1+13) und der ausgangsmanipulierten Variable (S1+1) ein und aus	M6
S3	Sollwert	200°C	D100 (2.000)
S4	Prozessvariable	Analoge Eingangsdaten der analogen Ein-Ausgabe-Baugruppe 1, analoger Eingangskanal 0; speichert Wert zwischen 0 und 4.095	D760

Operand	Funktion	Bezeichnung	Operandenadresse (Wert)
	Betriebszustand analoger Eingang	Speichert Wert zw. 0 und 5	D761
	Analogeingangssignaltyp	Thermometer Typ K	D762 (2)
	Analogeingangsdatentyp	12-Bit-Daten (0 bis 4.095) (Hinweis 2)	D763 (0)
D1	Manipulierte Variable	Speichert PID-Berechnungsergebnis	D102
	PID-Starteingang	Startet Ausführung des PID-Befehls	I0
	Überwachungseingang	Startet die Überwachung der Daten des analogen Eingangsmoduls hinsichtlich "Hoch"-Alarm und Betriebszustand	I1
	Netzschalter Heizelement	Wird vom Steuerausgang M6 ein- und ausgeschaltet	Q0
	"Hoch"-Alarmlicht	Wird vom "Hoch"-Alarmausgang M4 ein- und ausgeschaltet	Q1

Hinweis 1: Bei der ausgangsmanipulierten Variablen während der Automatischen Abstimmung handelt es sich um einen konstanten Wert. In diesem Beispiel wird die AA-ausgangsmanipulierte Variable auf den Höchstwert von 100 (100%) gesetzt, so dass der Steuerausgang (S2+6) während der Automatischen Abstimmung eingeschaltet bleibt.

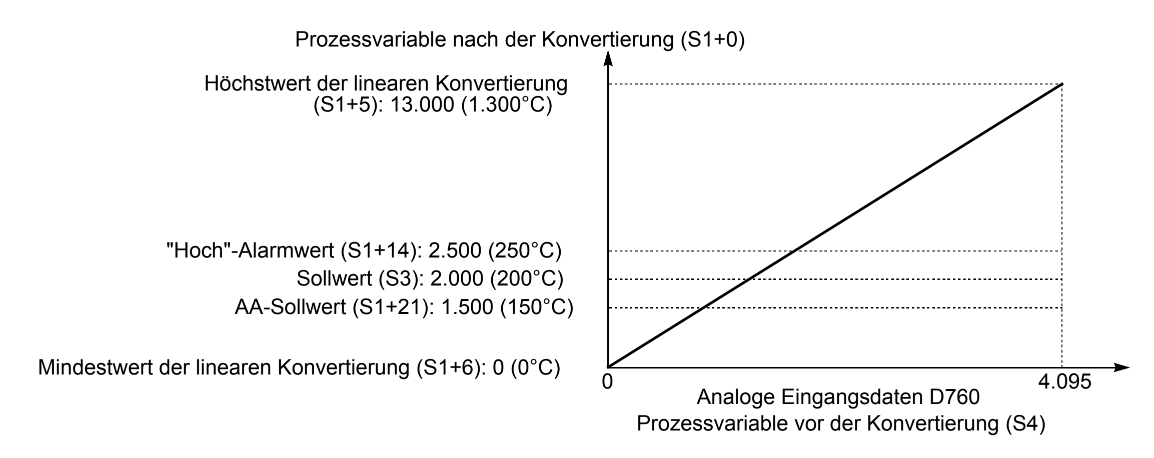
Hinweis 2: Wenn eine analoge Ein-Ausgabe-Baugruppe für den PID-Befehl verwendet wird, müssen die 12-Bit-Daten ausgewählt werden, um sicherzustellen, dass die Prozessvariable einen Wert von 0 bis 4095 annimmt. Beachten Sie die Hinweise für den PID-Befehl auf Seite 21-25.

Systemeinrichtung

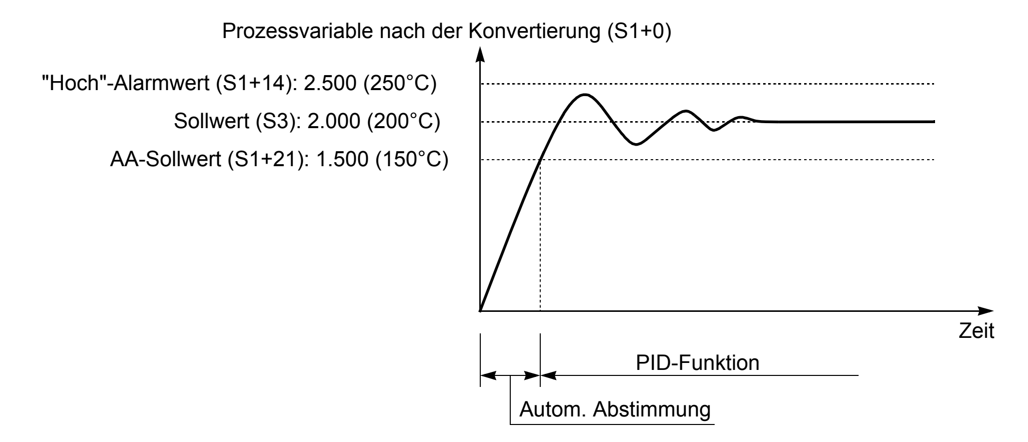




Analoge Eingangsdaten im Vergleich zu Prozessvariable nach der Konvertierung

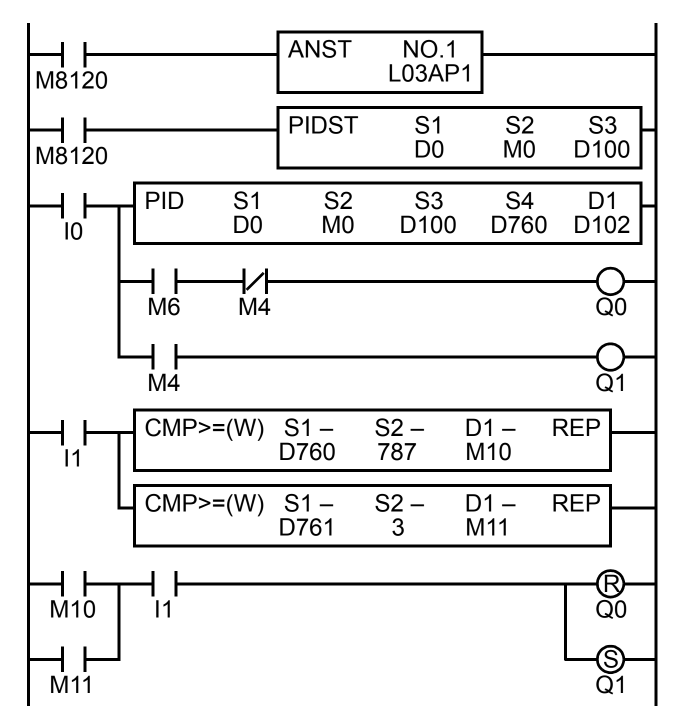


Temperaturregelung durch Automatische Abstimmung und PID-Funktion



Kontaktplan

Der unten abgebildete Kontaktplan beschreibt ein Beispiel, in dem die PID-Funktion verwendet wird. Das Anwenderprogramm muss gemäß der vorliegenden Applikation modifiziert werden. Vor dem Echtwelt-Einsatz muss eine Simulation des Programms durchgeführt werden.



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

Wenn I0 eingeschaltet ist, speichert der ANST-Befehl (analoges Makro) Parameter für die Funktion des analogen E/A-Moduls.

Der PIDST-Befehl (PID-Makro) speichert ebenfalls Parameter für die PID-Funktion.

Während der Eingang I0 eingeschaltet ist, wird der PID-Befehl ausgeführt.

Wenn der Merker M6 (Steuerausgang) eingeschaltet wird, wird der Ausgang Q0 (Netzschalter Heizelement) eingeschaltet.

Wenn der Merker M4 ("Hoch"-Alarmausgang) eingeschaltet wird, wird der Ausgang Q1 ("Hoch"-Alarmlicht) eingeschaltet.

Während der Überwachungseingang I1 eingeschaltet ist, wird die Temperatur überwacht.

Wenn die Temperatur höher oder gleich 250°C ist, wird M10 eingeschaltet.

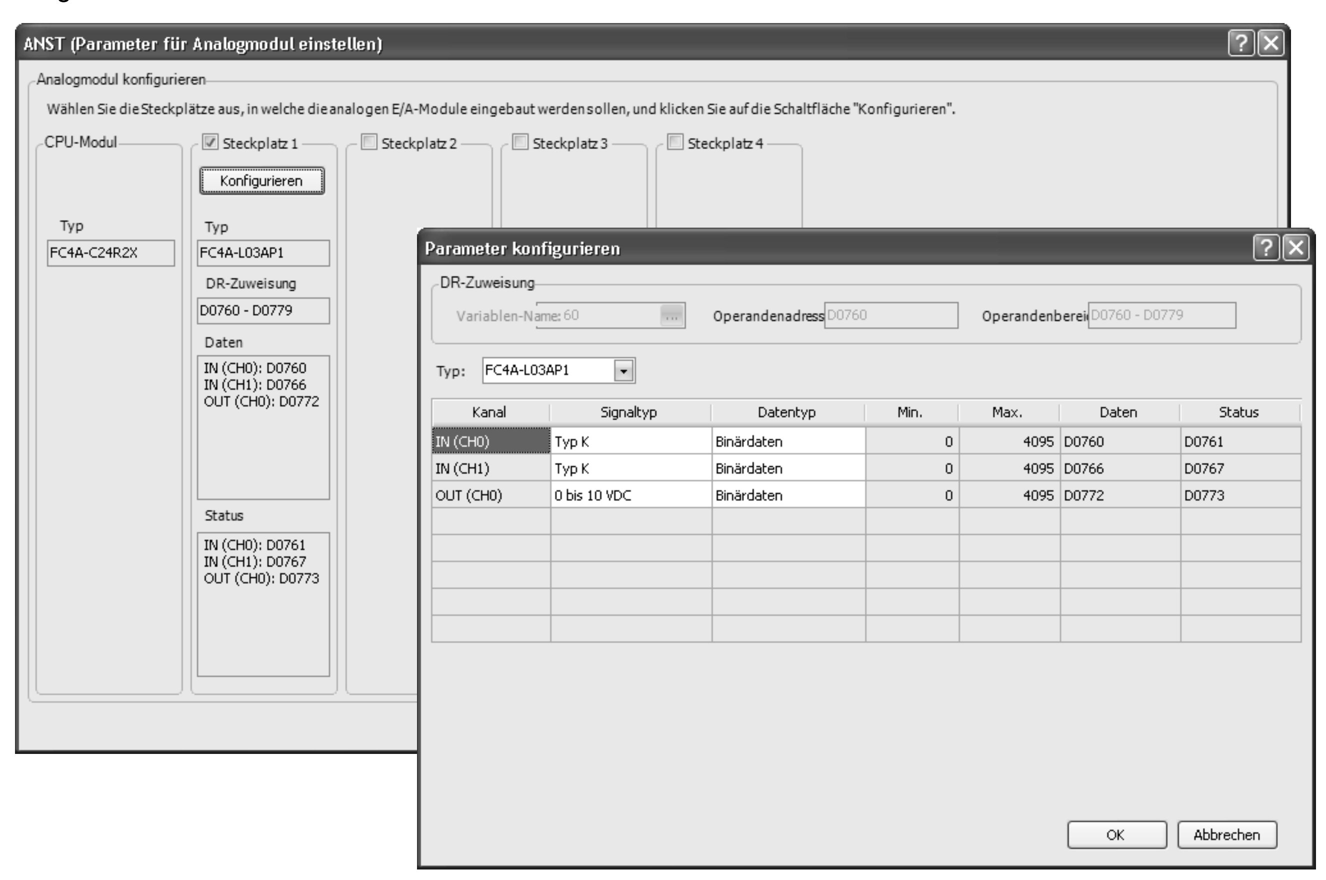
$4095 \times 250/1300 = 787{,}5$

Während der Betriebszustand (D761) des Analogeingangs 3 oder höher ist, ist M11 eingeschaltet.

Wenn M10 oder M11 eingeschaltet sind, während der Überwachungseingang I1 eingeschaltet ist, wird Q0 (Netzschalter Heizelement) zwangsausgeschaltet, und Q1 ("Hoch"-Alarmlicht) wird zwangseingeschaltet.

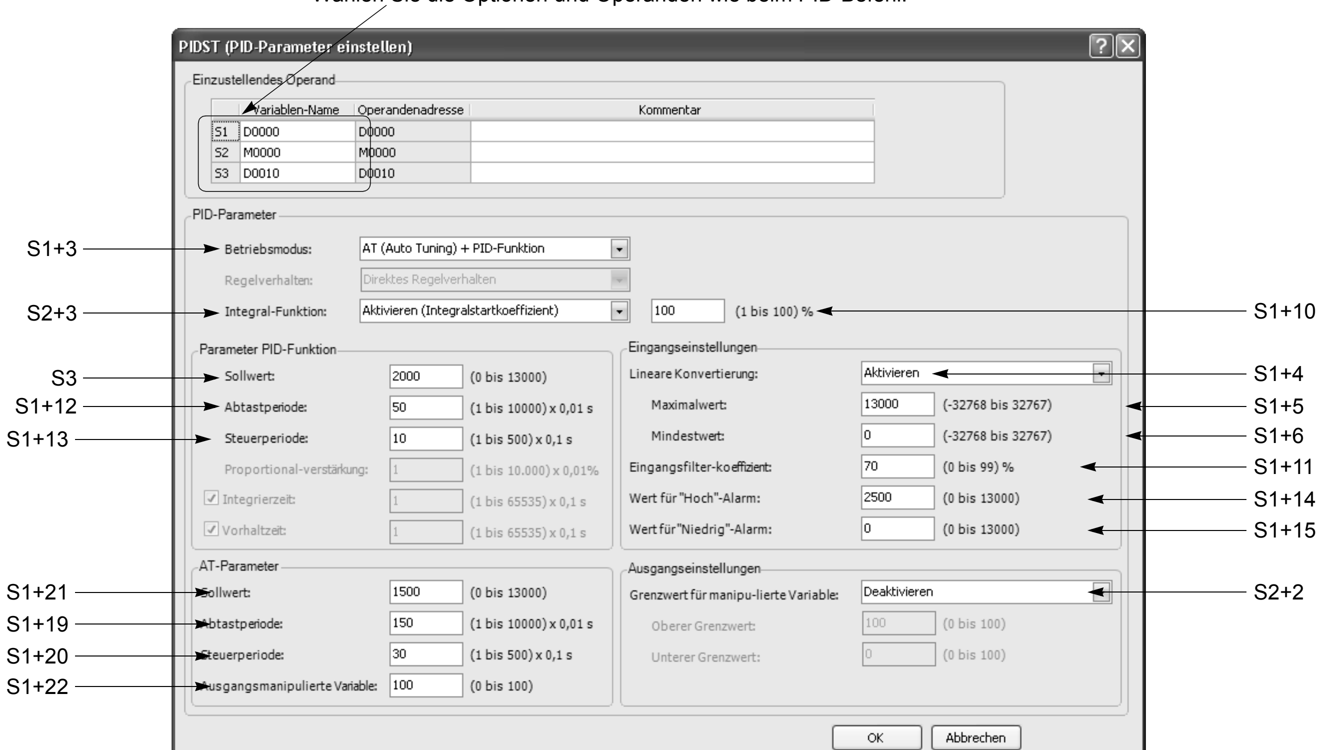
Dialogfeld Parameter für Analogmodul einstellen (ANST)

WindLDR besitzt ein Makro, mit dem Parameter für analoge Ein-/Ausgabe-Baugruppen programmiert werden können. Setzen Sie den Cursor an die Stelle, an der Sie den ANST-Befehl einfügen möchten, klicken Sie mit der rechten Maustaste, und wählen Sie die Option **Makro-Befehle** > **Parameter für Analogmodul einstellen (ANST)**. Klicken Sie im Dialogfeld ANST auf die Schaltfläche **Konfigurieren** unter Modul 1 und gehen Sie beim Programmieren wie unten beschrieben vor.



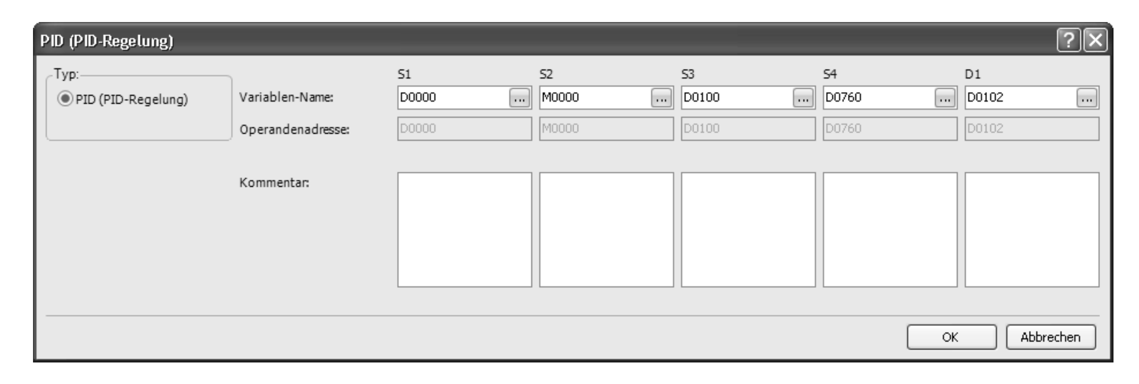
Dialogfeld PID-Parameter (PIDST) einstellen

Setzen Sie den Cursor an die Stelle, an der Sie den PIDST-Befehl einfügen möchten, klicken Sie mit der rechten Maustaste, und wählen Sie die Option **Makro-Befehle** > **PID-Parameter (PIDST) einstellen**. Gehen Sie im Dialogfeld PIDST beim Programmieren wie unten beschrieben vor.



S1+3	Betriebsmodus	S1+14	Wert für "Hoch"-Alarm
S1+4	Steuermodus	S1+15	Wert für "Niedrig"-Alarm
S1+5	Maximalwert lineare Konvertierung	S1+19	AT Abtastperiode
S1+6	Mindestwert lineare Konvertierung	S1+20	AT Steuerperiode
S1+10	Integralstartkoeffizient	S1+21	AT Sollwert
S1+11	Eingangsfilterkoeffizient	S1+22	AT Ausgangsmanipulierte Variable
S1+12	Abtastperiode	S2+2	Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable aktivieren
S1+13	Steuerperiode	S2+3	Integralstartkoeffizient deaktivieren
		S3	Sollwert

Dialogfeld PID-Regler (PID)





Hinweise für die Verwendung des PID-Befehls:

- Da der PID-Befehl einen kontinuierlichen Betrieb erfordert, muss der Starteingang für den PID-Befehl stets eingeschaltet bleiben.
- Der "Hoch"-Alarmausgang (S2+4) und der "Niedrig"-Alarmausgang (S2+5) sind aktiv, während der Starteingang für den PID-Befehl eingeschaltet ist. Diese Alarmausgänge funktionieren jedoch nicht, wenn auf Grund eines Datenfehlers in den Datenbefehlsregistern S1+0 bis S1+26 ein Ausführungsfehler im PID-Befehl auftritt (S1+2 speichert Werte zwischen 100 und 107), oder während der Starteingang für den PID-Befehl ausgeschaltet ist. Lassen Sie deshalb die Prozessvariable (S4) von einem separaten Programm überwachen.
- Wenn es zu einem PID-Ausführungsfehler kommt (S1+2 speichert Werte zwischen 100 und 107), oder wenn die Automatische Abstimmung abgeschlossen ist, speichert die manipulierte Variable (D1) den Wert 0, und der Steuerausgang (S2+6) schaltet sich aus.
- Verwenden Sie den PID-Befehl nicht in Programmverzweigungsbefehlen: LABEL, LJMP, LCAL, LRET, JMP, JEND, MCS und MCR. Der PID-Befehl kann in diesen Befehlen nicht korrekt arbeiten.
- Der PID-Befehl, welcher den Unterschied zwischen dem Sollwert (S3) und der Prozessvariablen (S4) als Eingang verwendet, berechnet die manipulierte Variable (D1) gemäß den PID-Parametern, wie zum Beispiel Proportionalverstärkung (S1+7), Integrierzeit (S1+8) und Differenzierzeit (S1+9). Wenn der Sollwert (S3) oder die Prozessvariable (S4) auf Grund von Störungen geändert wird, kommt es zum Auftreten einer Überschwingweite oder einer Unterschwingweite. Bevor die PID-Steuerung in der eigentlichen Applikation angewendet wird, müssen Simulationstests durchgeführt werden, bei denen der Sollwert und die Prozessvariable (Störungen) auf Werte geändert werden, die voraussichtlich in der Applikation auftreten können.
- Die PID-Parameter, wie z.B. Proportionalverstärkung (S1+7), Integrierzeit (S1+8) und Vorhaltzeit (S1+9), welche durch den Auto Tuning-Vorgang bestimmt werden, müssen abhängig von der tatsächlichen Applikation nicht unbedingt die idealen Werte sein. Um dennoch beste Ergebnisse zu erzielen, müssen diese Parameter nachjustiert werden. Wenn die besten PID-Parameter bestimmt wurden, sollte die PID-Funktion nur innerhalb des gewöhnlichen Betriebs ausgeführt werden, sofern nicht das Steuerungsobjekt geändert wird.
- Wenn eine Rückkopplungsregelung ausgeführt wird, während der Steuerausgang (S2+6) verwendet wird, so besteht die Möglichkeit, dass es je nach gesteuertem Objekt nicht möglich ist, die optimale Steuerung zu erzielen. In diesem Fall empfiehlt sich die Verwendung der manipulierten Variable (D1) in der Rückkopplungsregelung.



22: DUALE ZEITFUNKTION/TORZEITFUNKTION

Einleitung

Duale Zeitfunktionsbefehle erzeugen Ein-/Ausschalt-Impulse über erforderliche Zeitspannen von einem festgelegten Ausgang, Merker oder Schieberegister. Es stehen vier duale Zeitfunktionen zur Verfügung. Die EIN-/AUS-Dauer kann zwischen 1 Millisekunde und 65535 Sekunden eingestellt werden.

Der Torzeitfunktionsbefehl misst die Einschaltdauer des Start-Eingangs für den Torzeitfunktionsbefehl und speichert die Messdaten in einem angegebenen Datenregister, wobei diese Messdaten als Sollwert für einen Zeitfunktionenbefehl verwendet werden können.

DTML (Duale Zeitfunktion (1 s))



Bei eingeschaltetem Eingang wiederholt der Zieloperand D1 den Ein- und Ausschaltvorgang für die durch die Operanden S1 bzw. S2 festgelegte Dauer.

Der Zeitbereich liegt zwischen 0 und 65535 Sekunden.

DTIM (Duale Zeitfunktion (100 ms))



Bei eingeschaltetem Eingang wiederholt der Zieloperand D1 den Ein- und Ausschaltvorgang für die durch die Operanden S1 bzw. S2 festgelegte Dauer.

Der Zeitbereich liegt zwischen 0 und 6553,5 Sekunden.

DTMH (Duale Zeitfunktion (10 ms))



Bei eingeschaltetem Eingang wiederholt der Zieloperand D1 den Ein- und Ausschaltvorgang für die durch die Operanden S1 bzw. S2 festgelegte Dauer.

Der Zeitbereich liegt zwischen 0 und 655,35 Sekunden.

DTMS (Duale Zeitfunktion (1 ms))



Bei eingeschaltetem Eingang wiederholt der Zieloperand D1 den Ein- und Ausschaltvorgang für die durch die Operanden S1 bzw. S2 festgelegte Dauer.

Der Zeitbereich liegt zwischen 0 und 65,535 Sekunden.

Geeignete Steuerungen

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante
S1 (Quelle 1)	Einschaltdauer	—	—	—	—	—	—	X	0-65535
S2 (Quelle 2)	Ausschaltdauer	—	—	—	—	—	—	X	0-65535
D1 (Ziel 1)	Ausgang für duale Zeitfunktion	—	X	▲	X	—	—	—	—
D2 (Ziel 2)	Systemarbeitsbereich	—	—	—	—	—	—	D0-D7998	—

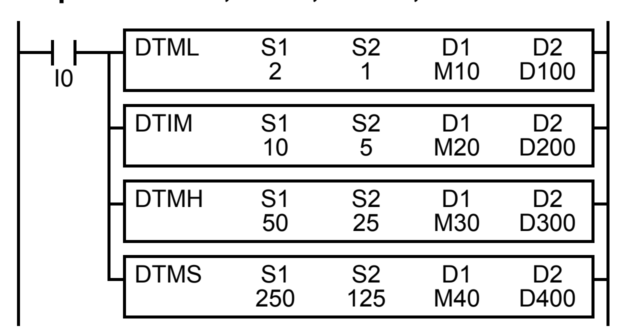
Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seite 6-4.

▲ Die Merker M0 bis M1277 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.

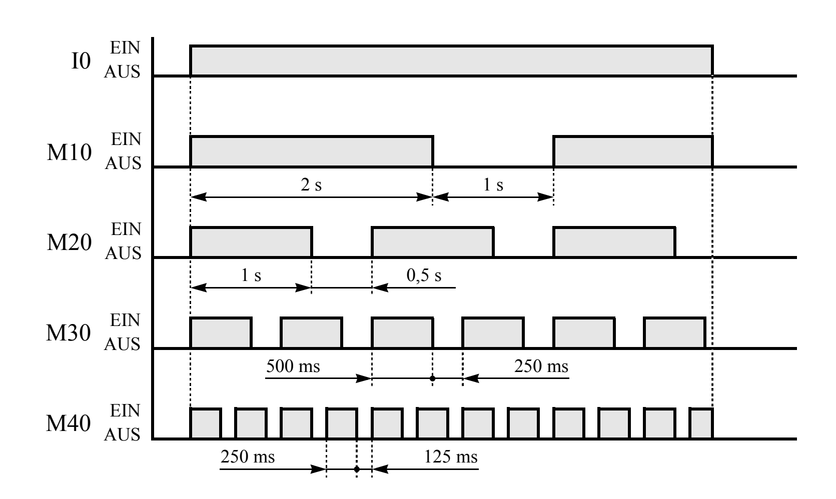
Der Zieloperand D2 (Systemarbeitsbereich) verwendet 2 Datenregister beginnend mit dem als D2 festgelegten Operanden. Die Datenregister D0 bis D1298 und D2000 bis D7998 können als S2 festgelegt werden. Die zwei Datenregister werden für einen Systemarbeitsbereich verwendet. Diese Datenregister dürfen nicht für Ziele anderer erweiterter Befehle benutzt werden, und die Werte dieser Datenregister dürfen nicht mit der Punkt-Schreiben-Funktion von WindLDR verändert werden. Werden die in diesen Datenregistern enthaltenen Daten verändert, funktioniert die duale Zeitfunktion nicht korrekt.

Die dualen Zeitfunktionsbefehle können in einem Interruptprogramm nicht verwendet werden. Wenn sie dennoch verwendet werden, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) an der Steuerung eingeschaltet werden.

Beispiele: DTML, DTIM, DTMH, DTMS



Bei eingeschaltetem Eingang I0 schalten vier duale Zeitfunktionsbefehle die Zieloperanden gemäß den durch die Quelloperanden S1 und S2 festgelegten Ein-/Ausschaltzeiten ein und aus.

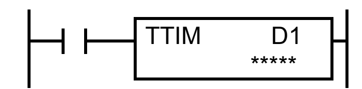


Befehl	Stufen	S1	Einschaltdauer	S2	Ausschaltdauer
DTML	1 s	2	1 s × 2 = 2 s	1	1 s × 1 = 1 s
DTIM	100 ms	10	100 ms × 10 = 1 s	5	100 ms × 5 = 0,5 s
DTMH	10 ms	50	10 ms × 50 = 500 ms	25	10 ms × 25 = 250 ms
DTMS	1 ms	250	1 ms × 250 = 250 ms	125	1 ms × 125 = 125 ms

Nähere Informationen über die Genauigkeit der Zeitfunktionenbefehle finden Sie auf Seite 7-11.



TTIM (Torzeitfunktion)



Bei eingeschaltetem Eingang wird die Einschaltdauer in Einheiten von 100 Millisekunden gemessen, und der erhaltene Messwert wird in einem durch den Zieloperanden D1 gespeicherten Datenregister gespeichert.

Der gemessene Zeitbereich liegt zwischen 0 und 6553,5 Sekunden.

Geeignete Steuerungen

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	—	—	X

Gültige Operanden

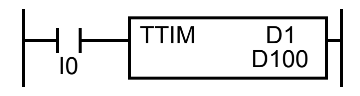
Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante
D1 (Ziel 1)	Messwert	—	—	—	—	—	—	D0-D7997	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seite 6-4.

Der Zieloperand D1 (Messwert) verwendet 3 Datenregister beginnend mit dem als D1 festgelegten Operanden. Die Datenregister D0 bis D1297 und D2000 bis D7997 können als D1 festgelegt werden. Die nachfolgenden zwei Datenregister beginnend mit dem Zieloperanden D1+1 werden für einen Systemarbeitsbereich verwendet. Diese zwei Datenregister dürfen nicht für Ziele anderer erweiterter Befehle benutzt werden, und die Werte dieser Datenregister dürfen nicht mit der Punkt-Schreiben-Funktion von WindLDR verändert werden. Werden die in diesen Datenregistern enthaltenen Daten verändert, arbeitet die Torzeitfunktion nicht korrekt.

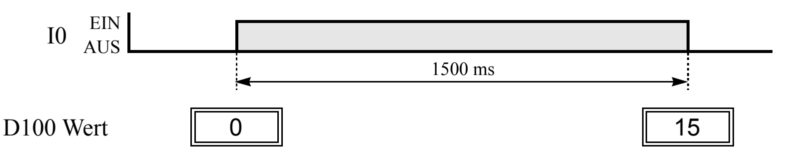
Der Torzeitfunktionsbefehl kann in einem Interruptprogramm nicht verwendet werden. Wenn er dennoch verwendet wird, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) an der Steuerung eingeschaltet werden.

Beispiele: TTIM

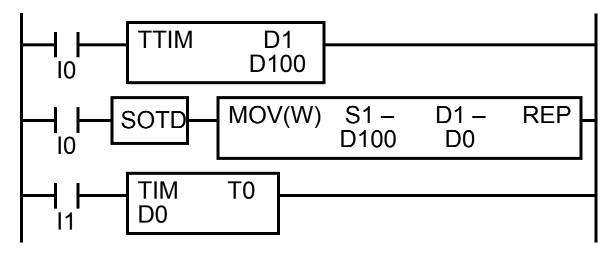


Wenn der Eingang I0 eingeschaltet ist, setzt TTIM das Datenregister D100 auf Null und beginnt, die Einschaltdauer des Eingangs I0 im Datenregister D100 zu speichern, wobei die Einschaltdauer in Einheiten von 100 Millisekunden gemessen wird.

Wenn der Eingang I0 ausgeschaltet wird, stoppt TTIM die Messung, und das Datenregister D100 behält den Messwert der Einschaltdauer bei.



Das folgende Beispiel zeigt ein Programm zum Messen der Einschaltdauer des Eingangs I0 und zur Verwendung der Einschaltdauer als Sollwert für den 100 ms Zeitfunktionenbefehl TIM.



Während der Eingang I0 eingeschaltet ist, misst TTIM die Einschaltdauer des Eingangs I0 und speichert den Messwert in Einheiten von 100 Millisekunden im Datenregister D100.

Wenn der Eingang I0 ausgeschalten wird, speichert MOV(W) den D100 Wert als Sollwert für die Zeitfunktion T0 im Datenregister D0.

Wenn der Eingang I1 eingeschaltet wird, beginnt die 100 ms Zeitfunktion T0 mit der Verwendung des im Datenregister D0 gespeicherten Sollwerts.



23: ZUGRIFFBEFEHLE F. INTELLIGENTE GERÄTE

Einleitung

Befehle für den Zugriff auf intelligente Geräte dienen dazu, Daten zwischen dem CPU-Modul und maximal sieben intelligenten Geräten zu lesen oder zu schreiben, während das CPU-Modul entweder in Betrieb ist oder gestoppt ist.

Upgrade-Informationen

Verbesserte CPU-Module können Befehle für den Zugriff auf intelligente Geräte verarbeiten. Die geeigneten CPU-Module und Systemprogrammversionen sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Wie Sie die Systemprogrammversion eines CPU-Moduls herausfinden können, wird auf Seite 29-2 beschrieben.

	Kompakt-Typ			Schmaler Typ	
CPU-Modul	**FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C**	**FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C**	**FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C**	**FC4A-D20K3 FC4A-D20S3**	**FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1 FC4A-D40K3 FC4A-D40S3**
Systemprogrammversion	—	—	204 oder höher	204 oder höher	203 oder höher

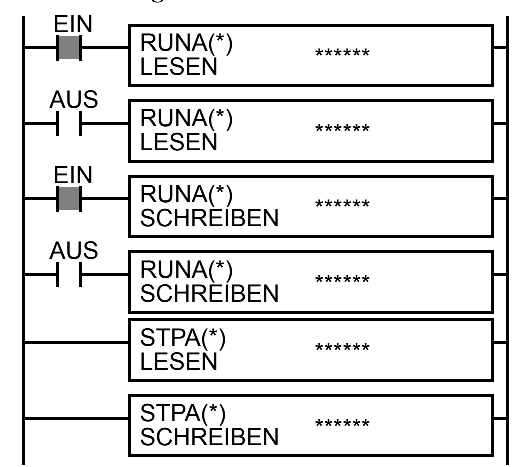
Um die Befehle für den Zugriff auf intelligente Geräte zu programmieren, sollten Sie WindLDR ab Version 4.50 verwenden.

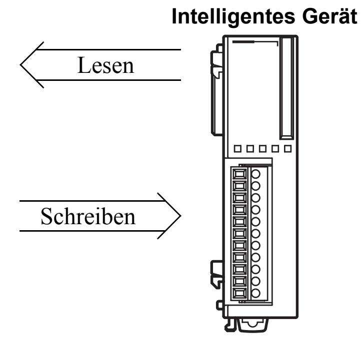
Überblick über den Zugriff auf intelligente Geräte

Der Lesezugriffbefehl während Run liest Daten aus der festgelegten Adresse im intelligenten Gerät aus und speichert die gelesenen Daten im festgelegten Operanden, während das CPU-Modul läuft. Der Schreibzugriffbefehl während Run schreibt Daten aus dem festgelegten Operanden in die festgelegte Adresse im intelligenten Gerät, während das CPU-Modul läuft.

Der Lesezugriffbefehl während Stopp liest Daten aus der festgelegten Adresse im intelligenten Gerät aus und speichert die gelesenen Daten im festgelegten Operanden, während das CPU-Modul gestoppt ist. Der Schreibzugriffbefehl während Stopp schreibt Daten aus dem festgelegten Operanden in die festgelegte Adresse im intelligenten Gerät, während das CPU-Modul gestoppt ist.

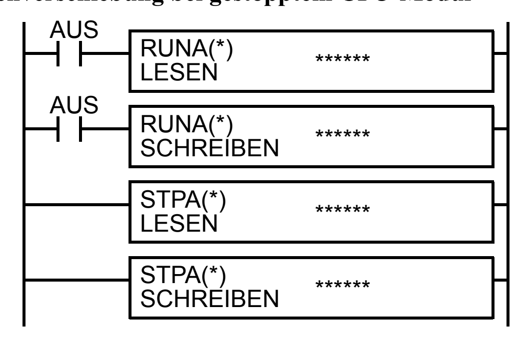
Datenverschiebung bei laufendem CPU-Modul

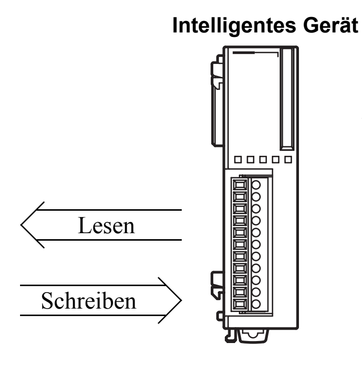




Während das CPU-Modul läuft und der Eingang eingeschaltet ist, wird der Befehl RUNA READ ausgeführt, um Daten aus dem intelligenten Gerät auszulesen, und der Befehl RUNA WRITE, um Daten in das intelligente Gerät zu schreiben.

Datenverschiebung bei gestopptem CPU-Modul





Wenn das CPU-Modul gestoppt ist, wird der Befehl STPA READ ausgeführt, um Daten aus dem intelligenten Gerät auszulesen, und der Befehl STPA WRITE wird ausgeführt, um Daten in das intelligente Gerät zu schreiben.

RUNA READ (Lesezugriff während Run)



Bei eingeschaltetem Eingang werden die Daten aus dem bei ADRESSE beginnenden Bereich im intelligenten Gerät gelesen, welches durch MODUL festgelegt wird, und in dem durch DATEN festgelegten Operanden gespeichert.

BYTE legt die Anzahl der zu lesenden Daten fest.

STATUS speichert den Betriebszustandscode.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	X	X	X

Gültige Operanden (Lesezugriff während Run)

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
DATEN	Erste Operanden-Nr. zum Speichern von Lesedaten	—	X	▲	X	X	X	X	—	—
STATUS	Betriebsstatus-Code	—	—	—	—	—	—	X	—	—
MODUL	Nr. des intelligenten Geräts	—	—	—	—	—	—	—	1-7	—
ADRESSE	Erste Adresse im intelligenten Gerät, aus dem Daten gelesen werden sollen	—	—	—	—	—	—	—	0-127	—
BYTE	Zu lesende Datenbytes	—	—	—	—	—	—	—	1-127	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

DATEN: Legen Sie die erste Operandennummer fest, in der Daten gespeichert werden sollen, die aus dem intelligenten Gerät ausgelesen wurden.

▲ Die Merker M0 bis M1277 und die AS-Interface-Merker M1300 bis M1997 können als DATEN festgelegt werden. Sondermerker können nicht als DATEN festgelegt werden.

Wenn T (Timer) oder C (Zähler) als DATEN für "Lesezugriff während Run" verwendet werden, werden die aus dem intelligenten Gerät ausgelesenen Daten als Sollwert (TP oder CP) gespeichert, der zwischen 0 und 65535 liegen kann.

Alle Datenregister einschließlich der speziellen Datenregister, der AS-Interface Datenregister und der Erweiterungsdatenregister können als DATEN festgelegt werden.

STATUS: Legen Sie ein Datenregister fest, in dem der Betriebsstatuscode gespeichert werden soll. Nur Datenregister zwischen D0 und D1299 können als STATUS festgelegt werden. Spezielle Datenregister, AS-Interface Datenregister und Erweiterungsdatenregister können *nicht* festgelegt werden, und zwar unabhängig davon, ob der AS-Interface Master verwendet wird oder nicht. Nähere Informationen zum Statuscode finden Sie auf Seite 23-10.

MODUL: Geben Sie die Nummer des intelligenten Geräts ein, aus dem die Daten ausgelesen werden sollen. Es können bis zu sieben intelligente Geräte verwendet werden.

ADRESSE: Geben Sie die erste Adresse im intelligenten Gerät an, ab der die Daten gelesen werden sollen.

BYTE: Geben Sie den Umfang der auszulesenden Daten in Bytes an.

Der RUNA READ Befehl kann in einem Interruptprogramm nicht verwendet werden. Bei Verwendung kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) am CPU-Modul eingeschaltet werden.

Gültige Datentypen

W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	X

Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel I (Eingang), Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als DATEN festgelegt ist, werden 16 Operanden verwendet.

Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel T (Timer), C (Zähler) oder D (Datenregister) als DATEN festgelegt ist, wird 1 Operand verwendet.



RUNA WRITE (Schreibzugriff während Run)



Während der Eingang eingeschaltet ist, werden Daten aus jenem Bereich, der bei dem durch DATEN festgelegten Operanden beginnt, in den Bereich ADRESSE in dem durch MODUL festgelegten intelligenten Gerät geschrieben.

BYTE legt die Anzahl der zu schreibenden Daten fest.

STATUS speichert den Betriebszustandscode.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	X	X	X

Gültige Operanden (Schreibzugriff während Run)

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
DATEN	Erste Operanden-Nr., aus der Daten extrahiert werden sollen	X	X	X	X	X	X	X	X	X
STATUS	Betriebsstatus-Code	—	—	—	—	—	—	X	—	—
MODUL	Nr. des intelligenten Geräts	—	—	—	—	—	—	—	1-7	—
ADRESSE	Erste Adresse im intelligenten Gerät, in die Daten geschrieben werden sollen	—	—	—	—	—	—	—	0-127	—
BYTE	Zu schreibende Datenbytes	—	—	—	—	—	—	—	1-127	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

DATEN: Legen Sie die erste Operandennummer fest, aus der die Daten zu extrahieren sind, welche in das intelligente Gerät geschrieben werden sollen.

Wenn T (Timer) oder C (Zähler) als DATA für "Zugriff starten Schreiben" verwendet wird, wird der Timer-/Zähler-Istwert (TC oder CC) in das Intelligente Modul geschrieben.

Alle Datenregister einschließlich der speziellen Datenregister, der AS-Interface Datenregister und der Erweiterungsdatenregister können als DATEN festgelegt werden.

Wenn eine Konstante als DATEN festgelegt wird, kann die Option "Wiederholen" nicht ausgewählt werden. Nähere Informationen über die Datenverschiebung mit oder ohne Wiederholen finden Sie auf Seite Seite 23-11.

STATUS: Legen Sie ein Datenregister fest, in dem der Betriebsstatuscode gespeichert werden soll. Nur Datenregister zwischen D0 und D1299 können als STATUS festgelegt werden. Spezielle Datenregister, AS-Interface Datenregister und Erweiterungsdatenregister können *nicht* festgelegt werden, und zwar unabhängig davon, ob der AS-Interface Master verwendet wird oder nicht. Nähere Informationen zum Statuscode finden Sie auf Seite 23-10.

MODUL: Geben Sie die Nummer des intelligenten Geräts ein, in welches die Daten geschrieben werden sollen. Es können bis zu sieben intelligente Geräte verwendet werden.

ADRESSE: Geben Sie die erste Adresse im intelligenten Gerät an, ab der die Daten gespeichert werden sollen.

BYTE: Geben Sie den Umfang der zu schreibenden Daten in Bytes an.

Der RUNA WRITE Befehl kann in einem Interruptprogramm nicht verwendet werden. Bei Verwendung kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) am CPU-Modul eingeschaltet werden.

Gültige Datentypen

W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	X

Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel I (Eingang), Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als DATEN festgelegt ist, werden 16 Operanden verwendet.

Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel T (Timer), C (Zähler) oder D (Datenregister) als DATEN festgelegt ist, wird 1 Operand verwendet.



STPA READ (Lesezugriff während Stopp)

STPA(*) LESEN	DATEN *****	STATUS *****	MODUL *	ADRESSE ***	BYTE ***

Der Starteingang wird für diesen Befehl nicht benötigt.

Wenn das CPU-Modul stoppt, werden die Daten aus dem bei ADRESSE beginnenden Bereich im intelligenten Gerät gelesen, welches durch MODUL festgelegt wird, und in dem durch DATEN festgelegten Operanden gespeichert.

BYTE legt die Anzahl der zu lesenden Daten fest.

Hinweis: STPA READ und STPA WRITE Befehle können bis zu 64 Mal in einem Anwenderprogramm verwendet werden. Wenn mehr als 64 STPA READ und STPA WRITE Befehle in einem Anwenderprogramm vorhanden sind, werden die überzähligen Befehle nicht ausgeführt, sonder es wird der Fehlercode 7 in dem als STATUS festgelegten Datenregister gespeichert.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	X	X	X

Gültige Operanden (Lesezugriff während Stopp)

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
DATEN	Erste Operanden-Nr. zum Speichern von Lesedaten	—	X	▲	X	X	X	X	—	—
STATUS	Betriebsstatus-Code	—	—	—	—	—	—	X	—	—
MODUL	Nr. des intelligenten Geräts	—	—	—	—	—	—	—	1-7	—
ADRESSE	Erste Adresse im intelligenten Gerät, aus dem Daten gelesen werden sollen	—	—	—	—	—	—	—	0-127	—
BYTE	Zu lesende Datenbytes	—	—	—	—	—	—	—	1-127	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

DATEN: Legen Sie die erste Operandennummer fest, in der Daten gespeichert werden sollen, die aus dem intelligenten Gerät ausgelesen wurden.

▲ Die Merker M0 bis M1277 und die AS-Interface-Merker M1300 bis M1997 können als DATEN festgelegt werden. Sondermerker können nicht als DATEN festgelegt werden.

Wenn T (Timer) oder C (Zähler) als DATEN für "Lesezugriff während Stopp" verwendet werden, werden die aus dem intelligenten Gerät ausgelesenen Daten als Sollwert (TP oder CP) gespeichert, der zwischen 0 und 65535 liegen kann.

Alle Datenregister einschließlich der speziellen Datenregister, der AS-Interface Datenregister und der Erweiterungsdatenregister können als DATEN festgelegt werden.

STATUS: Legen Sie ein Datenregister fest, in dem der Betriebsstatuscode gespeichert werden soll. Nur Datenregister zwischen D0 und D1299 können als STATUS festgelegt werden. Spezielle Datenregister, AS-Interface Datenregister und Erweiterungsdatenregister können *nicht* festgelegt werden, und zwar unabhängig davon, ob der AS-Interface Master verwendet wird oder nicht. Nähere Informationen zum Statuscode finden Sie auf Seite 23-10.

MODUL: Geben Sie die Nummer des intelligenten Geräts ein, aus dem die Daten ausgelesen werden sollen. Es können bis zu sieben intelligente Geräte verwendet werden.

ADRESSE: Geben Sie die erste Adresse im intelligenten Gerät an, ab der die Daten gelesen werden sollen.

BYTE: Geben Sie den Umfang der auszulesenden Daten in Bytes an.

Der STPA READ Befehl kann in einem Interruptprogramm nicht verwendet werden. Bei Verwendung kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) am CPU-Modul eingeschaltet werden.

Wenn ein STPA READ Befehl zwischen den Befehlen MCS und MCR vorhanden ist, wird der STPA READ

Befehl nach dem Stoppen des CPU-Moduls unabhängig davon ausgeführt, ob die Eingangsbedingung für den MCS-Befehl ein- oder ausgeschaltet ist. Nähere Informationen zu den Befehlen MCS und MCR finden Sie auf Seite 7-27.

Gültige Datentypen

W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	X

Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel I (Eingang), Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als DATEN festgelegt ist, werden 16 Operanden verwendet.

Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel T (Timer), C (Zähler) oder D (Datenregister) als DATEN festgelegt ist, wird 1 Operand verwendet.

STPA WRITE (Schreibzugriff während Stopp)

STPA(*) SCHREIBEN	DATA(R)	STATUS	SLOT	ADRESSE	BYTE
	*****	*****	*	***	***

Der Starteingang wird für diesen Befehl nicht benötigt.

Wenn die CPU stoppt, werden Daten in jenem Bereich, der an dem durch DATA bezeichneten Operande beginnt, in ADDRESS im intelligenten Modul geschrieben, das durch SLOT festgelegt wird.

BYTE gibt die Anzahl der zu schreibenden Daten an.

STATUS speichert den Betriebsstatuscode.

Hinweis: STPA READ und STPA WRITE Befehle können bis zu 64 Mal in einem Anwenderprogramm verwendet werden. Wenn mehr als 64 STPA READ und STPA WRITE Befehle in einem Anwenderprogramm vorhanden sind, werden die überzähligen Befehle nicht ausgeführt, sonder es wird der Fehlercode 7 in dem als STATUS festgelegten Datenregister gespeichert.

Geeignete CPU-Module

FC4A-C10R2/C	FC4A-C16R2/C	FC4A-C24R2/C	FC4A-D20K3/S3	FC4A-D20RK1/RS1 und FC4A-D40K3/S3
—	—	X	X	X

Gültige Operanden (Schreibzugriff während Run)

Operand	Funktion	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante	Wiederholen
DATEN	Erste Operanden-Nr., aus der Daten extrahiert werden sollen	X	X	X	X	X	X	X	X	X
STATUS	Betriebsstatus-Code	—	—	—	—	—	—	X	—	—
MODUL	Nr. des intelligenten Geräts	—	—	—	—	—	—	—	1-7	—
ADRESSE	Erste Adresse im intelligenten Gerät, in die Daten geschrieben werden sollen	—	—	—	—	—	—	—	0-127	—
BYTE	Zu schreibende Datenbytes	—	—	—	—	—	—	—	1-127	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-2.

DATEN: Legen Sie die erste Operandennummer fest, aus der die Daten zu extrahieren sind, welche in das intelligente Gerät geschrieben werden sollen.

Wenn T (Timer) oder C (Zähler) als DATA für den Schreibzugriff beim Stopp verwendet wird, wird der Timer-/ Zähler-Istwert (TC oder CC) in das intelligente Modul geschrieben.

Alle Datenregister einschließlich der speziellen Datenregister, der AS-Interface Datenregister und der Erweiterungsdatenregister können als DATEN festgelegt werden.

Wenn eine Konstante als DATEN festgelegt wird, kann die Option "Wiederholen" nicht ausgewählt werden. Nähere Informationen über die Datenverschiebung mit oder ohne Wiederholen finden Sie auf Seite Seite 23-11.

STATUS: Legen Sie ein Datenregister fest, in dem der Betriebsstatuscode gespeichert werden soll. Nur Datenregister zwischen D0 und D1299 können als STATUS festgelegt werden. Spezielle Datenregister, AS-Interface Datenregister und Erweiterungsdatenregister können *nicht* festgelegt werden, und zwar unabhängig davon, ob der AS-Interface Master verwendet wird oder nicht. Nähere Informationen zum Statuscode finden Sie auf Seite 23-10.

MODUL: Geben Sie die Nummer des intelligenten Geräts ein, in welches die Daten geschrieben werden sollen. Es können bis zu sieben intelligente Geräte verwendet werden.

ADRESSE: Geben Sie die erste Adresse im intelligenten Gerät an, ab der die Daten gespeichert werden sollen.

BYTE: Geben Sie den Umfang der zu schreibenden Daten in Bytes an.

Der STPA WRITE Befehl kann in einem Interruptprogramm nicht verwendet werden. Bei Verwendung kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) am CPU-Modul eingeschaltet werden.

Wenn ein STPA WRITE Befehl zwischen den Befehlen MCS und MCR vorhanden ist, wird der STPA WRITE

Befehl nach dem Stoppen des CPU-Moduls unabhängig davon ausgeführt, ob die Eingangsbedingung für den MCS-Befehl ein- oder ausgeschaltet ist. Nähere Informationen zu den Befehlen MCS und MCR finden Sie auf Seite 7-27.

Gültige Datentypen

W (Wort)	I (Ganzzahl)
X	X

Wenn ein Bit-Operand, wie zum Beispiel I (Eingang), Q (Ausgang), M (Merker) oder R (Schieberegister), als DATEN festgelegt ist, werden 16 Operanden verwendet.

Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel T (Timer), C (Zähler) oder D (Datenregister) als DATEN festgelegt ist, wird 1 Operand verwendet.

Statuscode für Zugriff auf intelligente Geräte

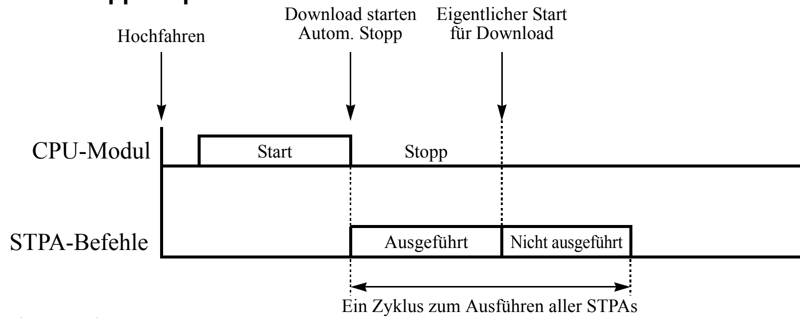
Das als STATUS festgelegte Datenregister speichert einen Statuscode, der den Betriebsstatus und Fehler beim Zugriff auf das intelligente Gerät angibt. Wenn der Statuscode 1, 3 oder 7 gespeichert ist, müssen die in der folgenden Tabelle beschriebenen Korrekturen durchgeführt werden:

Status Code	Status	Festlegung	RUN A	STP A
0	Normal	Normaler Zugriff auf intelligentes Gerät.	X	X
1	Busfehler	Das intelligente Gerät ist falsch installiert. Schalten Sie die MicroSmart-Module aus und installieren Sie das intelligente Gerät korrekt.	X	X
3	Ungültige Modul-Nr.	Die angegebene Modul-Nr. kann nicht gefunden werden. Nummer des intelligenten Geräts überprüfen und Programm korrigieren.	X	X
7	Unzulässige Mehrfachanwendung	Es werden mehr als 64 STPA LESEN und STPA SCHREIBEN-Befehle verwendet. Löschen Sie die überzähligen Befehle.	—	X

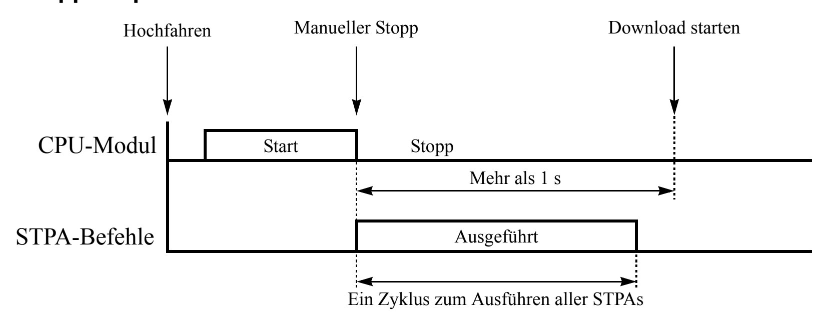
STPA Ausführung beim Programm-Download

Während eines Anwenderprogramm-Downloads wird das CPU-Modul standardmäßig automatisch gestoppt. Abhängig vom Zeitpunkt des Download-Beginns und der Gesamtzeit der Ausführung aller STPA Schreib- und Lese-Befehle kann es vorkommen, dass einige der STPA-Befehle nicht ausgeführt werden. Wenn das der Fall ist, muss das CPU-Modul manuell gestoppt werden. Warten Sie mindestens 1 Sekunde, bevor Sie den Programm-Download wie in der Tabelle unten beschrieben neu starten.

Automatische Stopp-Sequenz



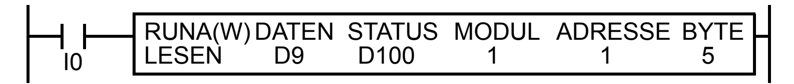
Manuelle Stopp-Sequenz





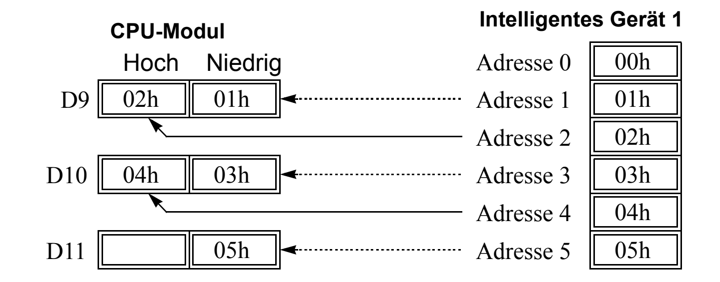
Beispiel: RUNA READ

Das folgende Beispiel veranschaulicht die Datenverschiebung des RUNA READ-Befehls. Die Datenverschiebung des STPA READ-Befehls ist gleich wie jene des RUNA READ-Befehls.



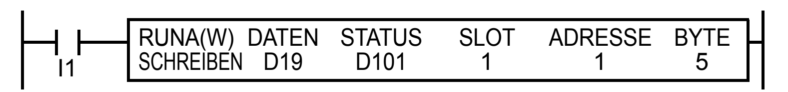
Bei eingeschaltetem Eingang I0 werden die Daten von 5 Bytes aus dem Bereich ab Adresse 1 im intelligenten Gerät 1 ausgelesen und im 5-Byte-Bereich der bei D9 beginnenden Datenregister gespeichert.

Der Statuscode wird im Datenregister D100 gespeichert.



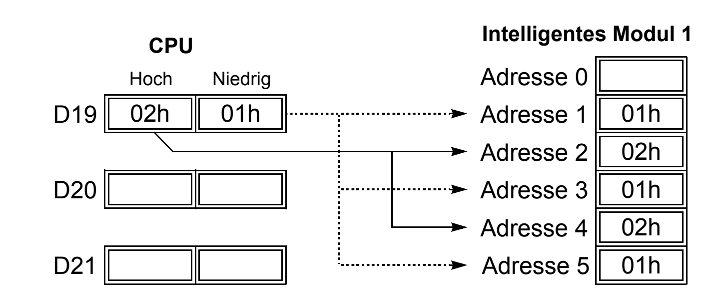
Beispiel: RUNA WRITE ohne Wiederholen

Das folgende Beispiel veranschaulicht die Datenverschiebung des RUNA WRITE-Befehls ohne Wiederholen. Die Datenverschiebung des STPA WRITE-Befehls ist gleich wie jene des RUNA WRITE-Befehls.



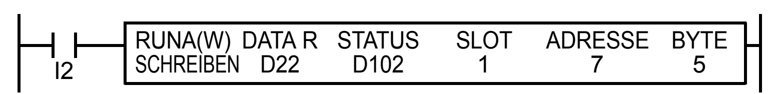
Während der Eingang I1 eingeschaltet ist, werden die Daten im Datenregister D19 in den 5 Byte großen Bereich ab Adresse 1 im intelligenten Modul 1 geschrieben.

Der Statuscode wird im Datenregister D101 gespeichert.



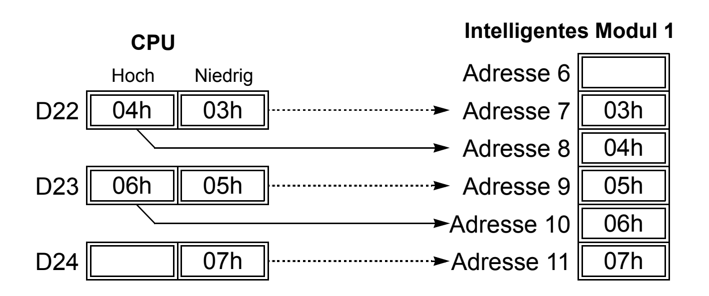
Beispiel: RUNA WRITE mit Wiederholen

Das folgende Beispiel veranschaulicht die Datenverschiebung des RUNA WRITE-Befehls mit Wiederholen. Die Datenverschiebung des STPA WRITE-Befehls ist gleich wie jene des RUNA WRITE-Befehls.



Während der Eingang I2 eingeschaltet ist, werden Daten im 5 Byte großen Bereich ab dem Datenregister D22 in den 5 Byte großen Bereich ab der Adresse 7 im intelligenten Modul 1 geschrieben.

Der Statuscode wird im Datenregister D102 gespeichert.





24: ANALOGE E/A-STEUERUNG

Einleitung

Das MicroSmart-Modul ermöglicht eine analoge E/A-Steuerung mit einer 12- bis 16-Bit-Auflösung bei Verwendung von analogen Ein-/Ausgabe-Modulen.

Dieses Kapitel beschreibt die Systemeinrichtung für die Verwendung von analogen Ein-/Ausgabe-Modulen, deren Programmierung mit WindLDR, die Datenregister-Operandenadresse für analoge Ein-/Ausgabe-Module sowie Anwendungsbeispiele.

Die Spezifikationen von analogen Ein-Ausgabe-Modulen finden Sie auf Seite 2-54.

Geeignete CPUs

Mit FC4A Microsmart-CPUs mit allen Systemprogrammversionen können soviele analoge E/A-Module mit END-Aktualisierung verwendet werden, wie in der folgenden Tabelle angegeben.

Mit FC4A Microsmart-CPUs mit den unten angegebenen Systemprogrammversionen können analoge E/A-Module mit Kontaktplan-Aktualisierung verwendet werden.

An die kompakten CPU-Module mit 10 bzw. 16 E/As können weder analoge E/A-Module mit END-Aktualisierung noch solche mit Kontaktplan-Aktualisierung angeschlossen werden.

FC4A MicroSmart CPU-Modul		**Kompakt-Typ**			**Schmaler Typ**	
		FC4A-C10R2 FC4A-C10R2C	**FC4A-C16R2 FC4A-C16R2C**	**FC4A-C24R2 FC4A-C24R2C**	**FC4A-D20K3 FC4A-D20S3**	**FC4A-D20RK1 FC4A-D20RS1 FC4A-D40K3 FC4A-D40S3**
Geeignete CPU-Systemprogramm-version	End-Aktualisierung	—	—	Beliebig	Beliebig	Beliebig
	Kontaktplan-Aktualisierung	—	—	204 oder höher	204 oder höher	203 oder höher
Anzahl der analogen E/A-Module		—	—	4	7	7

Systemeinrichtung

Die FC4A MicroSmart CPU-Module können mit bis zu sieben Erweiterungs-E/A-Modulen verwendet werden, zu denen sowohl digitale als auch analoge E/A-Module gehören.

Beispiel einer Systemeinrichtung

Steckplatz-Nr.:	1	2	3	4	5	6	7
Schmaler Typ CPU	Analoges E/A-Modul	Digitales E/A-Modul	Analoges E/A-Modul	Digitales E/A-Modul	Digitales E/A-Modul	Analoges E/A-Modul	Analoges E/A-Modul

Erweiterungs-Ein-/Ausgabe-Module (max. 7)

- **Steckplatz-Nr.**

Gibt an, wo das Erweiterungsmodul montiert ist. Die Steckplatz-Nummer beginnt mit 1 neben der CPU und geht bis maximal 7.

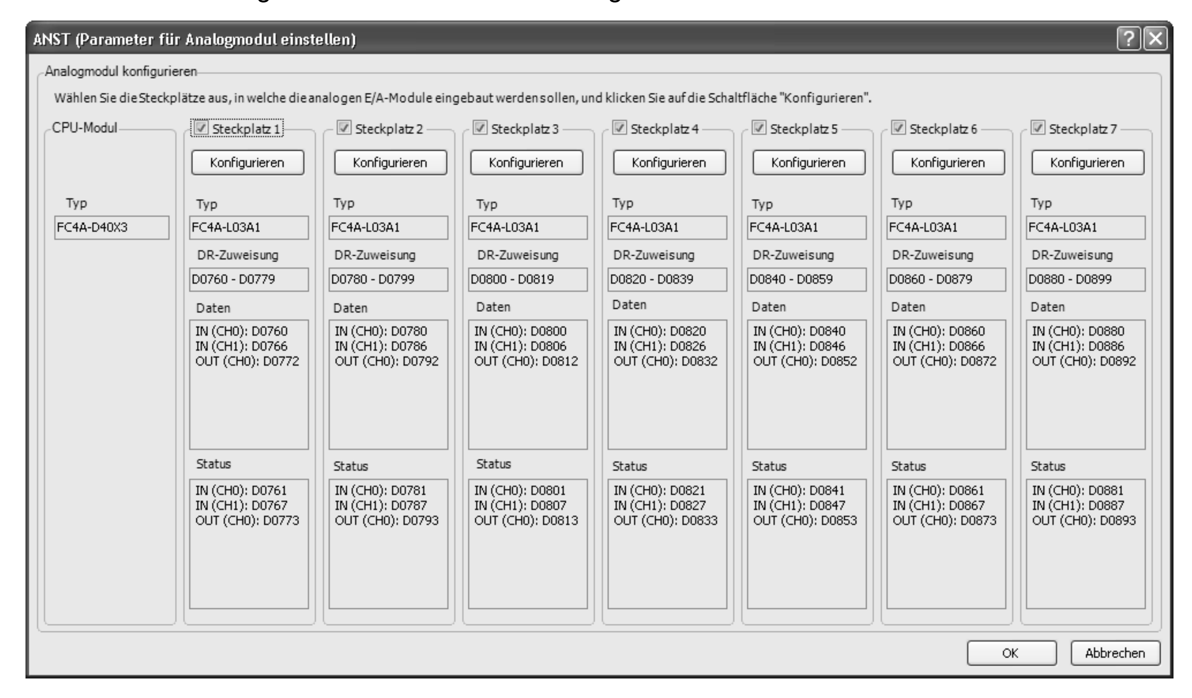
Hinweis: Analoge E/A-Module können nicht rechts vom Erweiterungsschnittstellenmodul montiert werden.

Programmierung in WindLDR

WindLDR Version 5.0 oder später ist mit dem ANST-Makro (Parameter für Analogmodul einstellen) ausgestattet, der die Programmierung analoger E/A-Module wesentlich erleichert.

1. Stellen Sie den Cursor an die Stelle im Kontaktplan-Bearbeitungsfenster, an der Sie den **ANST**-Befehl einfügen möchten, geben Sie über die Tastatur ANST ein und drücken Sie die Enter-Taste.

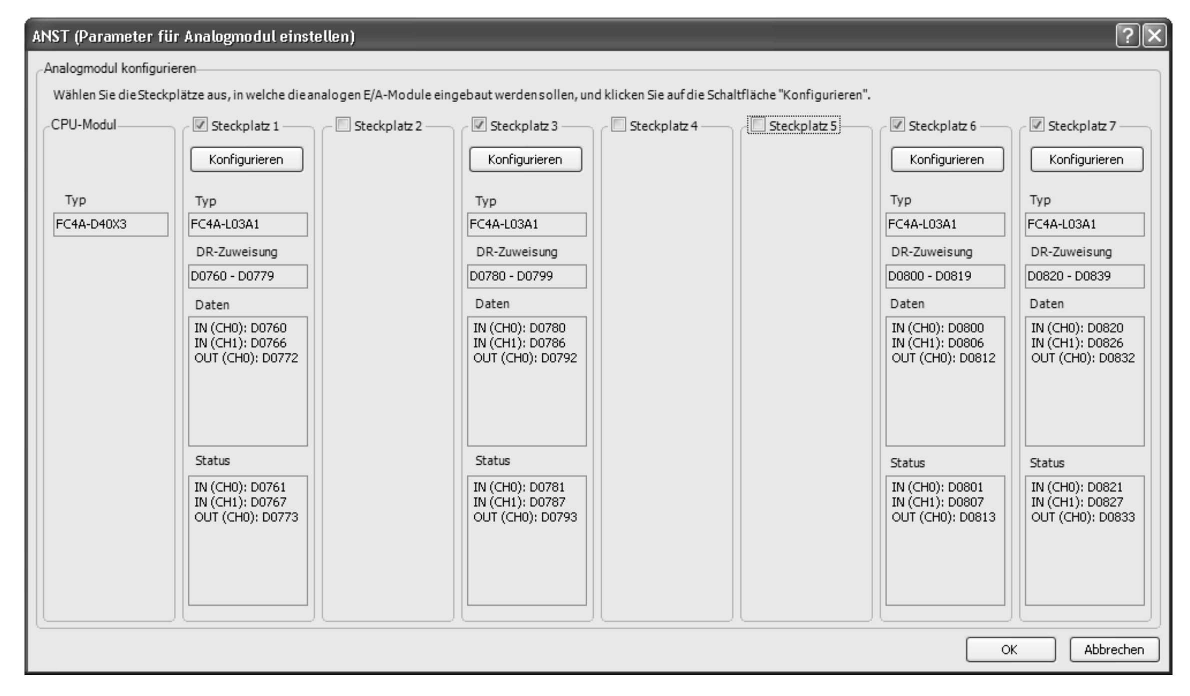
Nun öffnet sich das Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen".



2. Wählen Sie die Steckplätze aus, an denen die analogen E/A-Module montiert sind.

Es werden alle Steckplätze ausgewählt, so dass standardmäßig sieben analoge E/A-Module verwendet werden. Klicken Sie auf das entsprechende Kontrollkästchen, wenn Sie Steckplätze abwählen möchten, an denen *keine* analogen E/A-Module montiert sind.

Wenn analoge E/A-Module an den Steckplätzen 1, 3, 6 und 7 montiert sind, wählen Sie die Steckplätze 2, 4 und 5 ab (siehe untenstehende Abbildung).



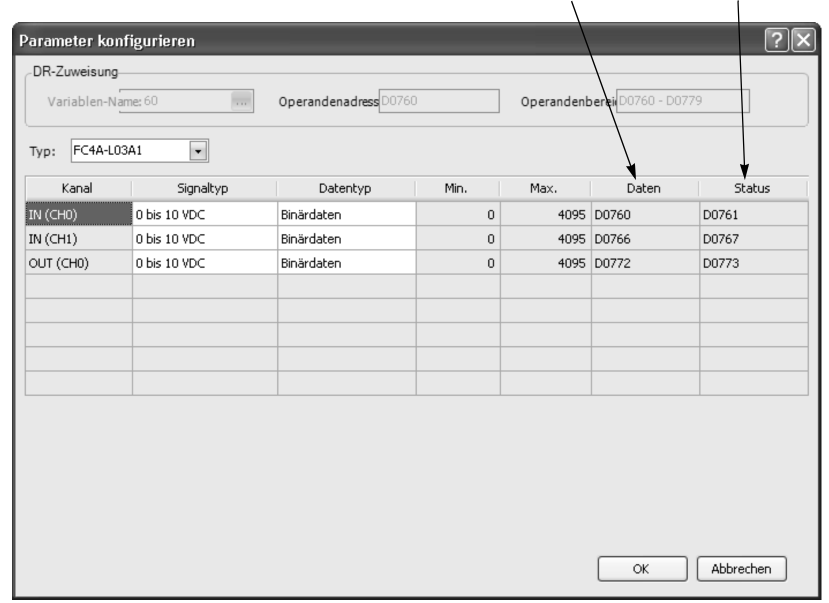
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Konfigurieren** unterhalb der ausgewählten Steckplätze.

Das Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" wird geöffnet. Alle für die Steuerung der analogen E/A-Module erforderlichen Parameter können in diesem Dialogfenster eingerichtet werden. Welche Parameter zur Auswahl stehen, hängt von der Art des analogen E/A-Moduls ab.

Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" mit END-Aktualisierung

FC4A-L03A1
FC4A-L03AP1
FC4A-J2A1
FC4A-K1A1

Analoge E/A-Daten (Hinweis) Betriebsstatus der analogen E/As

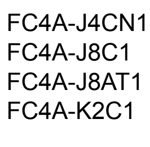


4. Wählen Sie den Typ des analogen E/A-Moduls.

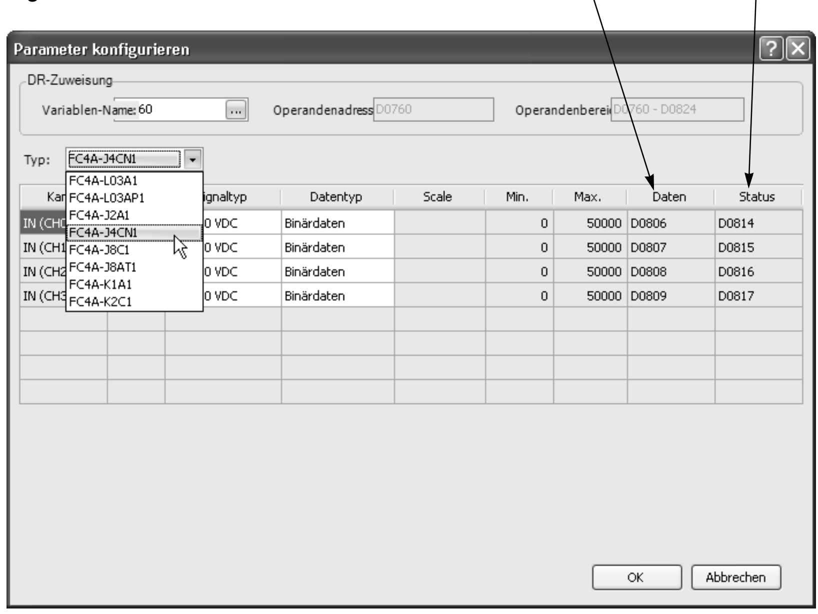
Klicken Sie auf die rechte Seite der Typennr. des analogen E/A-Moduls. Es öffnet sich eine Pulldown-Liste mit acht verfügbaren Modulen.

Abhängig vom ausgewählten analogen E/A-Modul können andere Parameter zur Auswahl stehen, als auf der obigen Abbildung gezeigt.

Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" mit Kontaktplanaktualisierung


FC4A-J4CN1
FC4A-J8C1
FC4A-J8AT1
FC4A-K2C1

Analoge E/A-Daten (Hinweis) Betriebsstatus der analogen E/As



Im Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" können die in weißen Zellen vorhandenen Parameter ausgewählt werden, während es sich bei den in grauen Zellen vorhandenen Parametern um vorgegebene Parameter handelt. In den weißen Zellen können andere Werte aus einer Pulldown-Liste ausgewählt oder über die Tastatur eingegeben werden.

Hinweis zum PID-Quelloperand S4 (Prozessvariable)

Legen Sie bei Verwendung des PID-Befehls die im Dialogfeld "Parameter konfigurieren" unter "Daten" angezeigte Datenregisternummer als Quelloperand S4 (Prozessvariable) des PID-Befehls fest. Die analogen Eingangsdaten im ausgewählten Datenregister werden als Prozessvariable des PID-Befehls verwendet.

5. Wählen Sie eine Datenregister-Operandenadresse aus (nur bei Kontaktplanaktualisierung).

CPU Modul	DR-Zuweisung
END-Aktualisierung FC4A-L03A1 FC4A-L03AP1 FC4A-J2A1 FC4A-K1A1	Die DR-Zuweisung beginnt standardmäßig bei D760; die erste DR-Nummer kann nicht verändert werden. Ein analoges E/A-Modul besitzt 20 Datenregister. Wenn die maximal sieben möglichen analogen E/A-Module in Verwendung stehen, werden die Datenregister D760 bis D899 für die analoge E/A-Steuerung verwendet.
Kontaktplanaktualisierung FC4A-J4CN1 FC4A-J8C1 FC4A-J8AT1 FC4A-K2C1	Das erste Datenregister kann nach Bedarf ausgewählt werden. Geben Sie die erste DR-Nummer ein, die für die analoge E/A-Steuerung verwendet wird. Ein analoges Eingangsmodul nimmt maximal 65 Datenregister in Anspruch. Ein analoges Ausgangsmodul nimmt 15 Datenregister in Anspruch.

Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" mit Kontaktplanaktualisierung



6. Geben Sie einen Filterwert ein (nur bei analogen Eingangsmodulen mit Kontaktplanaktualisierung).

Die Filterfunktion steht nur für die Module FC4A-J4CN1, FC4A-J8C1 und FC4A-J8AT1 zur Verfügung. Das Filtern gewährleistet eine reibungslose Eingabe der analogen Daten in das CPU Modul.

Filterwert	Beschreibung
0	Ohne Filterfunktion
1 bis 255	Im Durchschnitt werden n Teile an analogen Eingangsdaten als analoge Eingangsdaten gelesen, wobei es sich bei n um den zugewiesenen Filterwert handelt. $\text{Analoge Eingangsdaten} = \frac{\text{(Ältere analoge Eingangsdaten)} \times \text{(Filterwert)} + \text{(Aktuelle analoge Eingangsdaten)}}{\text{(Filterwert)} + 1}$

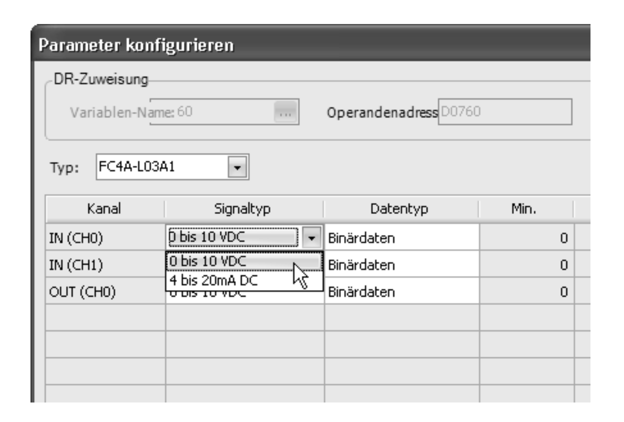


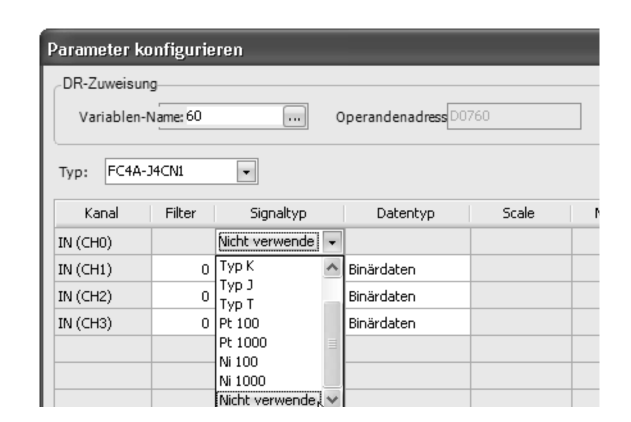
7. Wählen Sie für jeden Kanal einen Signaltyp aus.

Klicken Sie rechts auf das Feld Signaltyp. Es erscheint eine Pulldown-Liste, in der alle verfügbaren Eingangs- oder Ausgangssignalarten angezeigt werden.

Wenn Sie keine Eingangs- oder Ausgangssignale verwenden, wählen Sie für diesen Kanal die vorgegebene Einstellung **Nicht verwendet**.

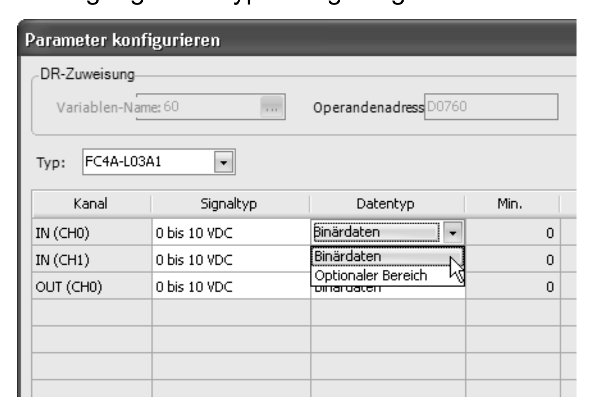
Analoges E/A-Modul		Wählen Sie für nicht verwendete Kanäle
END-Aktualisierung	FC4A-L03A1, FC4A-J2A1	0 bis 10 VDC
	FC4A-L03AP1	Typ K
Kontaktplan-Aktualisierung	FC4A-J4CN1, FC4A-J8C1, FC4A-J8AT1, FC4A-K2C1	Nicht verwendet

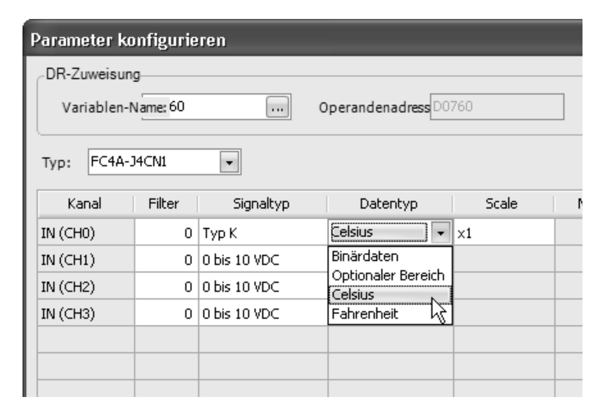




8. Wählen Sie für jeden Kanal einen Datentyp aus.

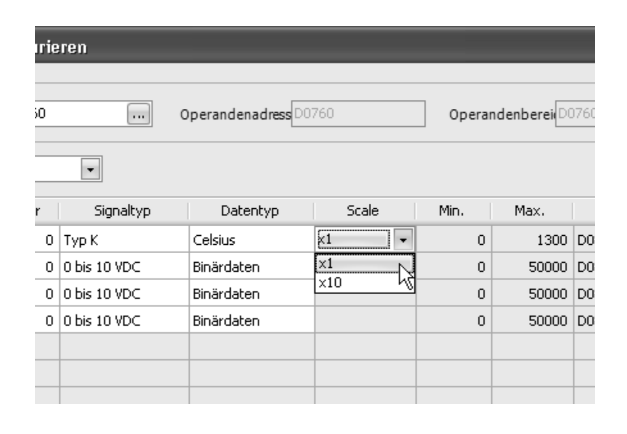
Klicken Sie rechts auf das Feld Datentyp. Es erscheint eine Pulldown-Liste, in der alle verfügbaren Eingangs- oder Ausgangsdatentypen angezeigt werden.

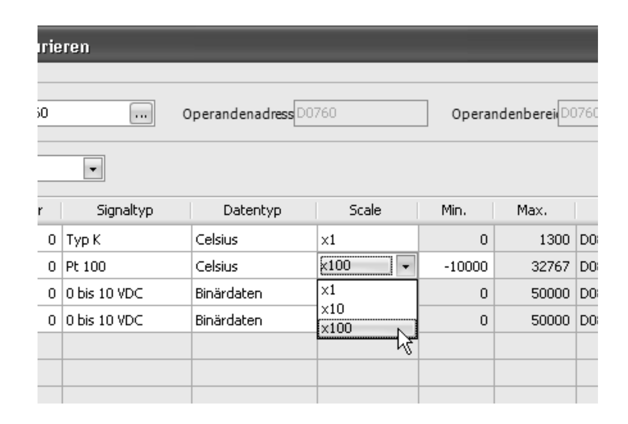




9. Wählen Sie einen Skalenwert aus (nur bei analogen Eingangsmodulen mit Kontaktplanaktualisierung).

Wenn bei analogen Eingangsmodulen mit Kontaktplan-Aktualisierung Celsius oder Fahrenheit für Signaltypen von Thermoelementen, Widerstandsthermometer oder Thermistoren ausgewählt wurden, kann der Skalenwert abhängig vom gewählten Signaltyp aus den Optionen ×1, ×10 oder ×100 ausgewählt werden. Mit Hilfe dieser Funktion können die analogen Eingangsdaten multipliziert werden, um eine präzise Steuerung zu gewährleisten.



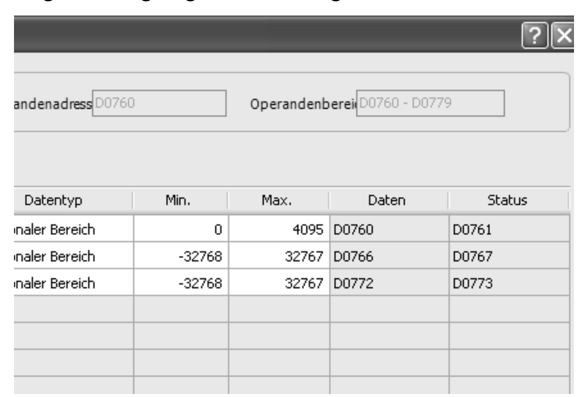


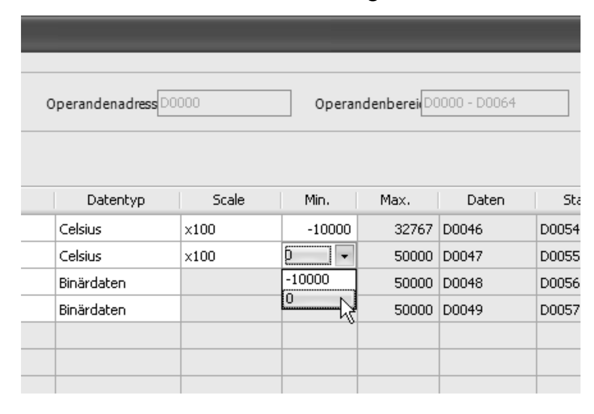
10. Wählen Sie den Mindest- und Höchstwert aus.

Wenn der optionale Bereich für den Datentyp ausgewählt wird, müssen die Mindest- und Höchstwerte für die analogen Eingangsdaten ausgewählt werden, welche zwischen –32.768 und 32.767 liegen können.

Werden Widerstandsthermometer (Pt100, Pt1000, Ni100 oder Ni1000) mit dem Celsius- oder Fahrenheit-Datentyp und der ×100-Skala verwendet, muss darüber hinaus der Mindestwert für die analogen Eingangsdaten aus 0 oder einem anderen Wert in der Pulldown-Liste ausgewählt werden. Der Höchstwert ändert sich automatisch entsprechend dem ausgewählten Mindestwert.

Wenn der optionale Bereich für den Datentyp ausgewählt wird, müssen die Mindest- und Höchstwerte für die analogen Ausgangsdaten ausgewählt werden, welche zwischen –32.768 und 32.767 liegen können.





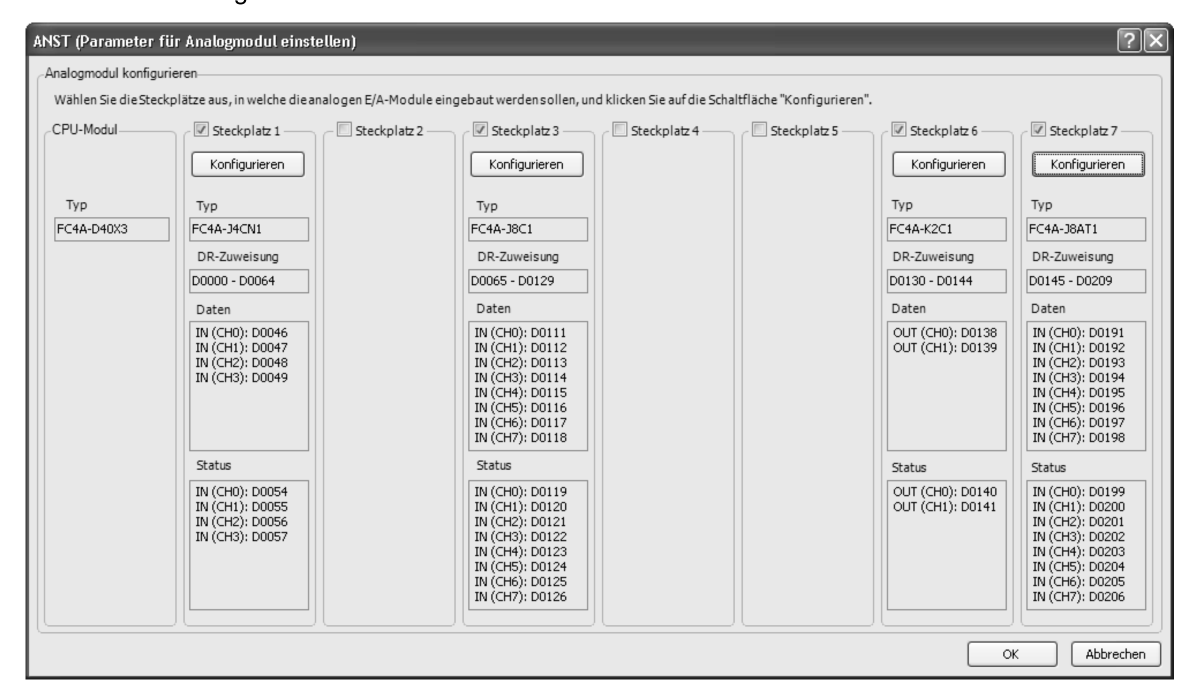
11. Lassen Sie sich die Datenregisternummern anzeigen, die den Optionen Daten und Status zugewiesen sind.

<table>
<tr><th colspan="2">Parameter</th><th>Datenregister-Zuweisung</th></tr>
<tr><td>Daten</td><td>Analoge E/A-Daten
Speichert die digitalen Daten, die von einem analogen Eingangssignal konvertiert oder in ein analoges Ausgangssignal konvertiert wurden.
Festgelegt als Quelloperand S4 (Prozessvariable) des PID-Befehls.</td><td rowspan="2">END-Aktualisierung
Datenregister werden abhängig vom Steckplatz, an dem das analoge E/A-Modul montiert ist, automatisch zugewiesen.
Kontaktplan-Aktualisierung
Datenregister werden abhängig von der Nummer, welche im Feld Datenregister Operandenadresse festgelegt ist, automatisch zugewiesen.</td></tr>
<tr><td>Status</td><td>Betriebsstatus der analogen E/As
Speichert den Betriebsstatuscode der analogen E/A-Gruppe.
Siehe Seite 24-16 und 24-18.</td></tr>
</table>

12. Klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen zu speichern und das Dialogfenster "Parameter für Analogmodul" zu verlassen.

13. Wiederholen Sie diese Schritte für weitere Steckplätze.

14. Klicken Sie nach Abschluss aller Einstellungen auf **OK**, um die Änderungen zu speichern und das Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" zu verlassen.





Parameter für die analoge E/A-Steuerung

Welche Parameter für die analoge E/A-Steuerung zur Verfügung stehen, hängt von der Art der verwendeten analogen E/A-Module ab, wie dies in der folgenden Tabelle angeführt ist. Legen Sie die Parameter im Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" des ANST-Makros nach den Anforderungen Ihrer Anwendung fest.

Parameter	Analoges E/A-Modul		Analoges Eingangsmodul				Analoges Ausgangsmodul	
	END-Aktualisierung			Kontaktplan-Aktualisierung			END	Kontaktplan
	FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-J2A1	FC4A-J4CN1	FC4A-J8C1	FC4A-J8AT1	FC4A-K1A1	FC4A-K2C1
Analogeingangssignaltyp	X	X	X	X	X	X	—	—
	Seite 24-13		Seite 24-13				—	
Analogeingangsdatentyp	X	X	X	X	X	X	—	—
	Seite 24-13		Seite 24-13				—	
Mindest- und Höchstwerte der Analogeingangsdaten	X	X	X	X	X	X	—	—
	Seite 24-15		Seite 24-15				—	
Filterwert	—	—	—	X	X	X	—	—
	—		—	Seite 24-15			—	
Thermistor-Parameter	—	—	—	—	—	X	—	—
	—		—			24-15	—	
Analoge Eingangsdaten	X	X	X	X	X	X	—	—
	Seite 24-15		Seite 24-15				—	
Betriebszustand der analogen Eingänge	X	X	X	X	X	X	—	—
	Seite 24-16		Seite 24-16				—	
Analogausgangssignaltyp	X	X	—	—	—	—	X	X
	Seite 24-18		—				Seite 24-18	
Analogausgangsdatentyp	X	X	—	—	—	—	X	X
	Seite 24-18		—				Seite 24-18	
Mindest- und Höchstwerte der Analogausgangsdaten	X	X	—	—	—	—	X	X
	Seite 24-18		—				Seite 24-18	
Analogausgangsdaten	X	X	—	—	—	—	X	X
	Seite 24-18		—				Seite 24-18	
Betriebszustand der analogen Ausgänge	X	X	—	—	—	—	X	X
	Seite 24-18		—				Seite 24-18	

Datenregister-Operandenadresse für analoge Ein-/Ausgabe-Module

Analoge Ein-/Ausgabe-Module sind mit Zahlen von 1 bis 7 in der Reihenfolge ihres Abstandes vom CPU-Modul gekennzeichnet. Die Datenregister werden abhängig von der Nummer des analogen E/A-Moduls den einzelnen analogen E/A-Modulen zugewiesen. Analoge E/A-Module mit END-Aktualisierung sowie analoge E/A-Module mit Kontaktplanaktualisierung besitzen eine unterschiedliche Datenregisterzuweisung.

Analoge E/A-Module mit END-Aktualisierung

Jedem analogen E/A-Modul mit END-Aktualisierung werden automatische 20 Datenregister zugewiesen, in denen die Parameter für die Steuerung des analogen E/A-Betriebs gespeichert werden, wobei die Datenregister D760 bis D779 dem analogen E/A-Modul Nr. 1 zugewiesen werden, bis hin zu den Datenregistern D880 bis D899 für das analoge E/A-Modul Nr. 7. Wird die höchstmögliche Anzahl von sieben analogen E/A-Modulen *nicht* verwendet, können die den nicht verwendeten analogen E/A-Modulen zugewiesenen Datenregister als gewöhnliche Datenregister eingesetzt werden.

Wenn die höchstmögliche Anzahl von sieben analogen E/A-Modulen mit END-Aktualisierung montiert ist, werden die analogen Module 1 bis 7 wie unten gezeigt den Datenregistern von D760 bis D899 zugewiesen. Der ANST-Makro wird zum Programmieren der Datenregister für die Konfiguration der analogen E/A-Module verwendet. Das CPU-Modul überprüft die Konfiguration der analogen E-/A-Module nur einmal, wenn die CPU ihren Betrieb aufnimmt. Wenn die Parameter während des Betriebs geändert wurden, muss die CPU gestoppt und neu gestartet werden, damit die neuen Parameter aktiviert werden können.

Die Nummer des analogen E/A-Moduls mit END-Aktualisierung beginnt mit 1 neben dem CPU-Modul bis zur Höchstzahl von 7.

Der Programm-Download zur Laufzeit und der probeweise Programm-Download können zum Ändern der analogen E/A-Parameter nicht verwendet werden.

Kanal	Funktion	Analoges E/A-Modul mit END-Aktualisierung							R/W (L/S)
		1	2	3	4	5	6	7	
Analog-eingang Kanal 0	Analoge Eingangsdaten	D760	D780	D800	D820	D840	D860	D880	R (L)
	Betriebszustand Analogeingang	D761	D781	D801	D821	D841	D861	D881	R (L)
	Analogeingangssignaltyp	D762	D782	D802	D822	D842	D862	D882	R/W (L/S)
	Analogeingangsdatentyp	D763	D783	D803	D823	D843	D863	D883	R/W (L/S)
	Mindestwert der Analogeingangsdaten	D764	D784	D804	D824	D844	D864	D884	R/W (L/S)
	Höchstwert der Analogeingangsdaten	D765	D785	D805	D825	D845	D865	D885	R/W (L/S)
Analog-eingang Kanal 1	Analoge Eingangsdaten	D766	D786	D806	D826	D846	D866	D886	R (L)
	Betriebszustand Analogeingang	D767	D787	D807	D827	D847	D867	D887	R (L)
	Analogeingangssignaltyp	D768	D788	D808	D828	D848	D868	D888	R/W (L/S)
	Analogeingangsdatentyp	D769	D789	D809	D829	D849	D869	D889	R/W (L/S)
	Mindestwert der Analogeingangsdaten	D770	D790	D810	D830	D850	D870	D890	R/W (L/S)
	Höchstwert der Analogeingangsdaten	D771	D791	D811	D831	D851	D871	D891	R/W (L/S)



Kanal	Funktion	Analoges E/A-Modul mit END-Aktualisierung							R/W (L/S)
		1	2	3	4	5	6	7	
Analogausgang	Analogausgangsdaten	D772	D792	D812	D832	D852	D872	D892	R/W (L/S)
	Betriebszustand Analogausgang	D773	D793	D813	D833	D853	D873	D893	R (L)
	Analogausgangssignaltyp	D774	D794	D814	D834	D854	D874	D894	R/W (L/S)
	Analogausgangsdatentyp	D775	D795	D815	D835	D855	D875	D895	R/W (L/S)
	Mindestwert der Analogausgangsdaten	D776	D796	D816	D836	D856	D876	D896	R/W (L/S)
	Höchstwert der Analogausgangsdaten	D777	D797	D817	D837	D857	D877	D897	R/W (L/S)
– Reserviert –		D778	D798	D818	D838	D858	D878	D898	R/W (L/S)
		D779	D799	D819	D839	D859	D879	D899	R/W (L/S)

Hinweis: Jene Datenregister, die Nummern nicht in Verwendung stehender Ein-Ausgabe-Baugruppen zugewiesen sind, können als gewöhnliche Datenregister verwendet werden.

Analoge E/A-Module mit Kontaktplan-Aktualisierung

Wird ein analoges Eingangs- oder Ausgangsmodul mit Kontaktplan-Aktualisierung verwendet, so kann die erste Datenregisternummer im ANST-Makro Dialogfenster zugewiesen werden. Die Anzahl der erforderlichen Datenregister hängt vom Modell des analogen Eingangs- oder Ausgangsmoduls mit Kontaktplan-Aktualisierung ab.

Analoges E/A-Modul	FC4A-J4CN1	FC4A-J8C1	FC4A-J8AT1	FC4A-K2C1
Anzahl der Datenregister für den analogen E/A-Betrieb	65	65	65	15

Die Nummern und Parameter der Datenregister sind in der folgenden Tabelle enthalten.

Datenregisterzuweisung für analoge Eingangsmodule mit Kontaktplan-Aktualisierung (FC4A-J4CN1, FC4A-J8C1 und FC4A-J8AT1)

Datenregister-nummer-Offset	Datengröße (Wort)	Parameter	Kanal	Vorgabe	R/W (L/S)
+0 (Low Byte)	1	Analogeingangssignaltyp	CH0	FFh	R/W (L/S)
+0 (High Byte)		— Reserviert —	Alle Kanäle	00h	
+1	4	Konfiguration analoge Eingangsdaten	CH0	0	R/W (L/S)
+5	1	Analogeingangssignaltyp	CH1	00FFh	R/W (L/S)
+6	4	Konfiguration analoge Eingangsdaten		0	R/W (L/S)
+10	1	Analogeingangssignaltyp	CH2	00FFh	R/W (L/S)
+11	4	Konfiguration analoge Eingangsdaten		0	R/W (L/S)
+15	1	Analogeingangssignaltyp	CH3	00FFh	R/W (L/S)
+16	4	Konfiguration analoge Eingangsdaten		0	R/W (L/S)
+20	1	Analogeingangssignaltyp	CH4 *	00FFh	R/W (L/S)
+21	4	Konfiguration analoge Eingangsdaten		0	R/W (L/S)
+25	1	Analogeingangssignaltyp	CH5 *	00FFh	R/W (L/S)
+26	4	Konfiguration analoge Eingangsdaten		0	R/W (L/S)

Datenregister-nummer-Offset	Datengröße (Wort)	Parameter	Kanal	Vorgabe	R/W (L/S)
+30	1	Analogeingangssignaltyp	CH6 *	00FFh	R/W (L/S)
+31	4	Konfiguration analoge Eingangsdaten		0	R/W (L/S)
+35	1	Analogeingangssignaltyp	CH7 *	00FFh	R/W (L/S)
+36	4	Konfiguration analoge Eingangsdaten		0	R/W (L/S)
+40	3	Thermistor-Parameter (nur FC4A-J8AT1)	CH0 bis CH3	0	R/W (L/S)
+43	3		CH4 bis CH7 *	0	R/W (L/S)
+46	1	Analoge Eingangsdaten	CH0	—	R (L)
+47	1		CH1	—	R (L)
+48	1		CH2	—	R (L)
+49	1		CH3	—	R (L)
+50	1		CH4 *	—	R (L)
+51	1		CH5 *	—	R (L)
+52	1		CH6 *	—	R (L)
+53	1		CH7 *	—	R (L)
+54	1	Betriebszustand Analogeingang	CH0	—	R (L)
+55	1		CH1	—	R (L)
+56	1		CH2	—	R (L)
+57	1		CH3	—	R (L)
+58	1		CH4 *	—	R (L)
+59	1		CH5 *	—	R (L)
+60	1		CH6 *	—	R (L)
+61	1		CH7 *	—	R (L)
+62	3	— Reserviert —	Alle Kanäle	—	R (L)

* Die Datenregister für die Kanäle 4 bis 7 sind am FC4A-J4CN1 reserviert.

Datenregisterzuweisung für analoge Ausgangsmodule mit Kontaktplan-Aktualisierung (FC4A-K2C1)

Datenregister-nummer-Offset	Datengröße (Wort)	Parameter	Kanal	Vorgabe	R/W (L/S)
+0 (Low Byte)	1	Analogausgangssignaltyp	CH0	FFh	R/W (L/S)
+0 (High Byte)		— Reserviert —	Alle Kanäle	00h	
+1	3	Konfiguration analoge Ausgangsdaten	CH0	0	R/W (L/S)
+4	1	Analogausgangssignaltyp	CH1	00FFh	R/W (L/S)
+5	3	Konfiguration analoge Ausgangsdaten		0	R/W (L/S)
+8	1	Analogausgangsdaten	CH0	0	R/W (L/S)
+9	1		CH1	0	R/W (L/S)
+10	1	Betriebszustand Analogausgang	CH0	—	R (L)
+11	1		CH1	—	R (L)
+12	3	— Reserviert —	Alle Kanäle	—	R (L)



Analoge Eingangsparameter

Zu den analogen Eingangsparametern gehören der Analogeingangssignaltyp, der Analogeingangsdatentyp, die analogen Mindest- und Höchsteingangswerte, der Filterwert, der Thermistor-Parameter, die Analogeingangsdaten und der Analogeingang-Betriebsstatus. Diese Parameter werden im folgenden Abschnitt im Detail beschrieben.

Analogeingangssignaltyp

Je nach analogem E/A- oder analogem Eingangsmodul stehen insgesamt 11 Analogeingangssignaltypen zur Auswahl. Wählen Sie einen Analogeingangssignaltyp für jeden analogen Eingangskanal. Wird ein Kanal nicht verwendet, wählen Sie für diesen Kanal den Vorgabewert oder die Option **Nicht verwendet**.

Parameter		FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-J2A1	FC4A-J4CN1	FC4A-J8C1	FC4A-J8AT1
0	Spannungseingang (0 bis 10 VDC)	X	—	X	X	X	—
1	Stromeingang (4 bis 20 mA DC)	X	—	X	X	X	—
2	Thermoelement Typ K	—	X	—	X	—	—
3	Thermoelement Typ J	—	X	—	X	—	—
4	Thermoelement Typ T	—	X	—	X	—	—
5	Pt 100 Widerstandsthermometer	—	X	—	X	—	—
6	Pt 1000 Widerstandsthermometer	—	—	—	X	—	—
7	Ni 100 Widerstandsthermometer	—	—	—	X	—	—
8	Ni 1000 Widerstandsthermometer	—	—	—	X	—	—
9	NTC-Thermistor	—	—	—	—	—	X
10	PTC-Thermistor	—	—	—	—	—	X
255	Nicht verwendet	—	—	—	X	X	X

Analogeingangsdatentyp

Je nach analogem E/A- oder analogem Eingangsmodul stehen insgesamt fünf Analogeingangsdatentypen zur Auswahl. Wählen Sie einen Analogeingangsdatentyp für jeden analogen Eingangskanal.

Parameter		FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-J2A1	FC4A-J4CN1	FC4A-J8C1	FC4A-J8AT1
0	Binärdaten	X	X	X	X	X	X
1	Optionaler Bereich	X	X	X	X	X	X
2	Celsius	—	X	—	X	—	nur NTC
3	Fahrenheit	—	X	—	X	—	nur NTC
4	Widerstand	—	—	—	—	—	X

Binärdaten

Werden Binärdaten als Analogeingangsdatentyp ausgewählt, so wird der Analogeingang linear in digitale Daten konvertiert, wobei diese Daten in dem in der untenstehenden Tabelle beschriebenen Bereich liegen.

Typen-Nr.	FC4A-L03A1 FC4A-L03AP1 FC4A-J2A1	FC4A-J4CN1		FC4A-J8C1	FC4A-J8AT1
		Analogeingangssignaltyp	Analogeingangsdaten		
Analoge Eingangsdaten	0 bis 4095	Spannung/Strom: Thermoelement: Pt100, Ni100: Pt1000, Ni1000:	0 bis 50.000 0 bis 50.000 0 bis 6.000 0 bis 60.000	0 bis 50000	0 bis 4000

Optionaler Bereich

Wird ein optionaler Bereich als Analogeingangsdatentyp ausgewählt, dann wird der Analogeingang linear in digitale Daten im Bereich zwischen dem Mindest- und dem Höchstwert konvertiert, die im Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" festgelegt wurden.

Typen-Nr.	FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-J2A1	FC4A-J4CN1	FC4A-J8C1	FC4A-J8AT1
Analoge Eingangsdaten	Mindestwert bis Höchstwert der Analogeingangsdaten (–32768 bis 32767)					

Celsius und Fahrenheit

Wenn Celsius oder Fahrenheit als Analogeingangsdatentyp ausgewählt wurde, hängt der Analogeingangsdatenbereich vom Analogeingangssignaltyp, dem Skalenwert und der Art des analogen Eingangsmoduls (FC4A-L03AP1, FC4A-J4CN1 und FC4A-J8AT1) ab.

- **FC4A-L03AP1**

Analogeingangssignaltyp	Celsius		Fahrenheit	
	Temperatur (°C)	Analoge Eingangsdaten	Temperatur (°F)	Analoge Eingangsdaten
Thermoelement Typ K	0 bis 1300	0 bis 13000	32 bis 2372	320 bis 23720
Thermoelement Typ J	0 bis 1200	0 bis 12000	32 bis 2192	320 bis 21920
Thermoelement Typ T	0 bis 400	0 bis 4000	32 bis 752	320 bis 7520
Widerstandsthermometer Pt100	–100,0 bis 500,0	–1000 bis 5000	–148,0 bis 932,0	–1480 bis 9320

- **FC4A-J4CN1**

Analogeingangs-signaltyp	Skala	Celsius		Fahrenheit	
		Temperatur (°C)	Analoge Eingangsdaten	Temperatur (°F)	Analoge Eingangsdaten
Thermoelement Typ K	×1	0 bis 1300	0 bis 1300	32 bis 2372	32 bis 2372
	×10	0,0 bis 1300,0	0 bis 13000	32,0 bis 2372,0	320 bis 23720
Thermoelement Typ J	×1	0 bis 1200	0 bis 1200	32 bis 2192	32 bis 2192
	×10	0,0 bis 1200,0	0 bis 12000	32,0 bis 2192,0	320 bis 21920
Thermoelement Typ T	×1	0 bis 400	0 bis 400	32 bis 752	32 bis 752
	×10	0,0 bis 400,0	0 bis 4000	32,0 bis 752,0	320 bis 7520
Widerstands-thermometer Pt100, Pt1000	×1	–100 bis 500	–100 bis 500	–148 bis 932	–148 bis 932
	×10	–100,0 bis 500,0	–1000 bis 5000	–148,0 bis 932,0	–1480 bis 9320
	×100	0,00 bis 500,00 –100,00 bis 327,67	0 bis 50000 –10000 bis 32767	0.00 bis 655,35 –148,00 bis 327,67	0 bis 65535 –14800 bis 32767
Widerstands-thermometer Ni100, Ni1000	×1	–60 bis 180	–60 bis 180	–76 bis 356	–76 bis 356
	×10	–60,0 bis 180,0	–600 bis 1800	–76,0 bis 356,0	–760 bis 3560
	×100	–60,00 bis 180,00	–6000 bis 18000	0,00 bis 356,00 –76,00 bis 327,67	0 bis 35600 –7600 bis 32767

- **FC4A-J8AT1**

Analogeingangs-signaltyp	Skala	Celsius		Fahrenheit	
		Temperatur (°C)	Analoge Eingangsdaten	Temperatur (°F)	Analoge Eingangsdaten
NTC Thermistor	×1	–50 bis 150	–50 bis 150	–58 bis 302	–58 bis 302
	×10	–50,0 bis 150,0	–500 bis 1500	–58,0 bis 302,0	–580 bis 3020



Widerstand

Wurde Widerstand als Analogeingangsdatentyp ausgewählt, so wird der Analogeingang linear in digitale Daten konvertiert, wobei diese Daten in dem in der untenstehenden Tabelle beschriebenen Bereich liegen. Diese Option ist nur verfügbar, wenn ein NTC- oder PTC-Thermistor für den FC4A-J8AT1 ausgewählt wurde.

- **FC4A-J8AT1**

Analogeingangssignaltyp	Widerstand	
	Widerstand (Ω)	Analoge Eingangsdaten
NTC/PTC Thermistor	0 bis 100.000	0 bis 10.000

Analogeingang-Mindest-/Höchstwerte

Wenn der optionale Bereich für den Datentyp ausgewählt wird, müssen die Mindest- und Höchstwerte für die analogen Eingangsdaten ausgewählt werden, welche zwischen –32.768 und 32.767 liegen können.

Werden Widerstandsthermometer (Pt100, Pt1000, Ni100 oder Ni1000) mit dem Celsius- oder Fahrenheit-Datentyp und der ×100-Skala verwendet, muss darüber hinaus der Mindestwert für die analogen Eingangsdaten aus 0 oder einem anderen Wert in der Pulldown-Liste ausgewählt werden. Der Höchstwert ändert sich automatisch entsprechend dem ausgewählten Mindestwert.

Filterwert

Die Filterfunktion steht nur für die Module FC4A-J4CN1, FC4A-J8C1 und FC4A-J8AT1 mit Kontaktplaneingang zur Verfügung. Das Filtern gewährleistet eine reibungslose Eingabe der analogen Daten in die CPU. Eine Beschreibung der Filterfunktionen für die Analogeingangssignale finden Sie auf Seite 24-5.

Die gültigen Werte liegen zwischen 0 und 255.

Thermistor-Parameter

Die Thermistor-Parameter werden aktiviert, wenn ein NTC-Thermistor für den Analogeingangstyp des FC4A-J8AT1 ausgewählt wird. Dieselben Parameter werden für vier Kanäle festgelegt: CH0 bis CH3 und CH4 bis CH7.

Kanal	NTC Thermistor-Parameter (Am Thermistor angezeigter Wert)	Gültiger Bereich
CH0 bis CH3 CH4 bis CH7	R0:Thermistor-Widerstandswert bei einer Temperatur von (°C)	0 bis 65535
	T0:Temperatur (°C)	–32768 bis 32767
	B:Parameter Thermistor B	0 bis 65535

Für NTC-Thermistoren können die analogen Eingangsdaten mittels folgender Formel berechnet werden:

$$\text{Analoge Eingangsdaten} = \frac{B \times T0}{B + T0 \times \log(r/R0)}$$

wobei r = Thermistor-Widerstand (Ω)

Für PTC-Thermistoren müssen die analogen Eingangsdaten mit dem XYFS-Befehl linearisiert werden.

Analoge Eingangsdaten

Das analoge Eingangssignal wird innerhalb des Bereiches, der vom Analogeingangsdatentyp und den entsprechenden Parametern festgelegt wird, in einen digitalen Wert konvertiert und in einem Datenregister gespeichert, das den analogen Eingangsdaten zugeordnet ist. Die Nummer des Analogeingangsdatenregisters wird im Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" unter "Daten" angezeigt.

END-Aktualisierung

Das analoge Eingangssignal wird in einen digitalen Wert konvertiert und in einem Datenregister, wie z.B. D760 oder D766, gespeichert, welches dem analogen Eingangskanal 1 oder 2 an der Analogmodulnummer 1 bis 7 zugewiesen ist (hängt von der Befestigungsposition ab).

Die im zugeordneten Datenregister gespeicherten analogen Eingangsdaten werden unabhängig davon, ob das CPU Modul läuft oder gestoppt wurde, aktualisiert. Wenn das CPU Modul läuft, wird die Aktualisierung bei der END-Verarbeitung im jeden Zyklus oder nach jeweils 10 ms durchgeführt, je nachdem, welche Option die längere ist. Wenn das CPU Modul gestoppt ist, wird die Aktualisierung alle 10 ms durchgeführt.

Kontaktplan-Aktualisierung

Das analoge Eingangssignal wird in einen digitalen Wert konvertiert und in einem Datenregister gespeichert, das von der Datenregisternummer festgelegt wird, welche im Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" des ANST-Makros ausgewählt wurde. Die im zugeordneten Datenregister gespeicherten analogen Eingangsdaten werden aktualisiert, wenn der im ANST-Makro enthaltene RUNA-Befehl ausgeführt wird.

Wird ein bestimmter Kanal eines analogen Eingangsmoduls mit Kontaktplan-Aktualisierung nicht verwendet, so speichern die dem nicht verwendeten Kanal zugeordneten Datenregister unbestimmte Werte, wenn die Werte aus dem analogen Eingangsmodul ausgelesen werden. Verwenden Sie die zugeordneten Datenregister für keine anderen Zwecke.

Die analogen Eingangsdaten sind nur dann garantiert, wenn der Analogeingangsstatuscode gleich 0 ist. Achten Sie darauf, dass ein Anwenderprogramm nur dann analoge Eingangsdaten liest, wenn der Analogeingangsstatuscode gleich 0 ist.

Betriebszustand der analogen Eingänge

Der Betriebszustand der einzelnen analogen Eingangskanäle wird in einem Datenregister gespeichert, das dem Betriebszustand der analogen Eingänge zugeordnet ist. Wenn der Analogeingang normal arbeitet, wird der Wert 0 im Datenregister gespeichert. Die Datenregister-Nummer des Betriebszustands der analogen Eingänge wird im Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" angezeigt.

END-Aktualisierung

Der Betriebsstatus der einzelnen analogen Eingangskanäle wird in einem Datenregister gespeichert, wie z.B. D761 oder D767, das dem analogen Eingangskanal 1 oder 2 am Analogmodul 1 bis 7 (abhängig von der Montageposition) zugeordnet ist.

Die Daten für den Analogeingangs-Betriebszustand werden unabhängig davon, ob das CPU Modul läuft oder gestoppt wurde, aktualisiert. Wenn das CPU Modul läuft, wird die Aktualisierung bei der END-Verarbeitung im jeden Zyklus oder nach jeweils 10 ms durchgeführt, je nachdem, welche Option die längere ist. Wenn das CPU Modul gestoppt ist, wird die Aktualisierung alle 10 ms durchgeführt.

Statuscode	Betriebszustand der analogen Eingänge (Typ mit END-Aktualisierung)
0	Normaler Betrieb
1	Daten konvertieren (während der ersten Datenkonvertierung nach dem Hochfahren)
2	Initialisierung
3	Ungültiger Parameter, oder Analogeingangskanal am installierten Analogmodul nicht verfügbar
4	Hardware-Fehler (Fehler in der Fremdstromversorgung)
5	Falsche Verkabelung (Bereichsüberschreitung bei den Eingangsdaten)
6	Falsche Verkabelung (Bereichsunterschreitung bei den Eingangsdaten oder Stromschleife offen)



Kontaktplan-Aktualisierung

Der Betriebszustand der einzelnen analogen Eingangskanäle wird in einem Datenregister gespeichert, das durch jene Datenregisternummer festgelegt wird, die im Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" des ANST-Makros ausgewählt wurde.

Betriebszustands-Bit		Betriebszustand der analogen Eingänge (Typ mit Kontaktplan-Aktualisierung)	
Bit 0	0	Betriebszustands-Bit	Normaler Betrieb
	1		Initialisieren, Konfiguration ändern, Hardware-Initialisierungsfehler
Bit 1	0	Parameter-Bit	Parameterkonfiguration normal
	1		Parameter-Konfigurationsfehler
Bit 2	0	Externes Netzteil-Bit	Externes Netzteil normal
	1		Externes Netzteil - Fehler
Bit 3	0	Über-Höchstwert-Bit	Innerhalb des Höchstwerts
	1		Über-Höchstwert-Fehler
Bit 4	0	Über-Mindestwert-Bit	Innerhalb des Mindestwerts
	1		Unter-Mindestwert-Fehler
Bit 5 bis Bit 15	0	Reserviert	Normaler Betrieb

Analogausgang-Parameter

Zu den Analogausgang-Parametern gehören der Analogausgangssignaltyp, der Analogausgangsdatentyp, die Mindest- und Höchstwerte für den Analogausgang, die Analogausgangsdaten, sowie der Betriebszustand der analogen Ausgänge. Diese Parameter werden im folgenden Abschnitt im Detail beschrieben.

Analogausgangssignaltyp

Je nach analogem E/A- oder analogem Ausgangsmodul stehen insgesamt drei Analogausgangssignaltypen zur Auswahl. Wählen Sie einen Analogausgangssignaltyp für jeden analogen Ausgangskanal. Wird ein Kanal nicht verwendet, wählen Sie für diesen Kanal den Vorgabewert oder die Option **Nicht verwendet**.

Parameter		FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-K1A1	FC4A-K2C1
0	Spannungsausgang	0 bis 10 VDC			–10 bis +10 VDC
1	Stromstärkenausgang	4 bis 20 mA DC			
255	Nicht verwendet	—	—	—	X

Analogausgangsdatentyp

Je nach analogem E/A- oder analogem Ausgangsmodul stehen insgesamt zwei Analogausgangsdatentypen zur Auswahl. Wählen Sie einen Analogausgangsdatentyp für jeden analogen Ausgangskanal.

Parameter			FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-K1A1	FC4A-K2C1
0	Binärdaten	Spannung	0 bis 4095			–25000 bis 25000
		Strom				0 bis 50000
1	Optionaler Bereich	Spannung	Mindestwert bis Höchstwert der Analogausgangsdaten (–32768 bis 32767)			
		Strom				

Analogausgang-Mindest-/Höchstwerte

Wenn der optionale Bereich für den Datentyp ausgewählt wird, müssen die Mindest- und Höchstwerte für die analogen Ausgangsdaten ausgewählt werden, welche zwischen –32.768 und 32.767 liegen können.

Analoge Ausgangsdaten

Die analogen Ausgangsdaten werden in ein analoges Ausgangssignal innerhalb des Bereichs konvertiert, der vom Analogausgangsdatentyp und den entsprechenden Parametern festgelegt ist. Die Nummer des Analogausgangsdatenregisters wird im Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" unter "Daten" angezeigt.

END-Aktualisierung

Die in einem Datenregister, wie z.B. D772, gespeicherten Analogausgangsdaten werden in ein Analogausgangssignal des Spannungsausgangs (0 bis 10 V DC) oder Stromausgangs (4 bis 20 mA) konvertiert, wie dies durch den Wert angegeben wird, der in jenem Datenregister gespeichert ist, welches dem Analogausgangssignaltyp zugewiesen ist (z.B. D774).

Während das CPU Modul läuft, werden die Analogausgangsdaten, welche im zugewiesenen Datenregister gespeichert sind, während der END-Verarbeitung im jeden Zyklus oder alle 10 ms (je nachdem, welcher Wert länger ist) aktualisiert. Während das CPU-Modul gestoppt ist, bleiben die Analogausgangsdaten auf 0 oder dem angegebenen Mindestwert für die Analogausgangsdaten, so dass das erzeugte Analogausgangssignal am Mindestwert von 0 VDC oder 4 mA DC gehalten wird.

Kontaktplan-Aktualisierung

Während das CPU Modul läuft, werden die im zugeordneten Datenregister gespeicherten analogen Eingangsdaten aktualisiert, wenn der im ANST-Makro enthaltene RUNA-Befehl ausgeführt wird. Wenn die CPU gestoppt ist, werden die analogen Ausgangsdaten nicht aktualisiert. Allerdings kann das analoge Ausgangssignal mit dem STPA-Befehl geändert werden. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 24-25.

Betriebszustand der analogen Ausgänge

Der Betriebszustand der einzelnen analogen Ausgangskanäle wird in einem Datenregister gespeichert, das dem Betriebszustand der analogen Ausgänge zugeordnet ist. Wenn der Analogausgang normal arbeitet, wird der Wert 0 im Datenregister gespeichert. Die Datenregister-Nummer des Betriebszustands der analogen Ausgänge wird im Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" angezeigt.



END-Aktualisierung

Der Betriebszustand der einzelnen analogen Ausgänge wird in einem Datenregister, wie z.B. D773, gespeichert. Wenn der Analogausgang normal arbeitet, wird der Wert 0 im Datenregister gespeichert. Die Daten für den Analogausgangsbetriebszustand werden unabhängig davon, ob das CPU Modul läuft oder gestoppt wurde, aktualisiert. Die Aktualisierung erfolgt bei der END-Verarbeitung im jeden Zyklus oder alle 10 ms, je nachdem, welcher Wert der längere ist.

Statuscode	Betriebszustand der analogen Ausgänge (Typ mit END-Aktualisierung)
0	Normaler Betrieb
1	(reserviert)
2	Initialisierung
3	Ungültiger Parameter, oder Analogausgangskanal am installierten Analogmodul nicht verfügbar
4	Hardware-Fehler (Fehler in der Fremdstromversorgung)

Kontaktplan-Aktualisierung

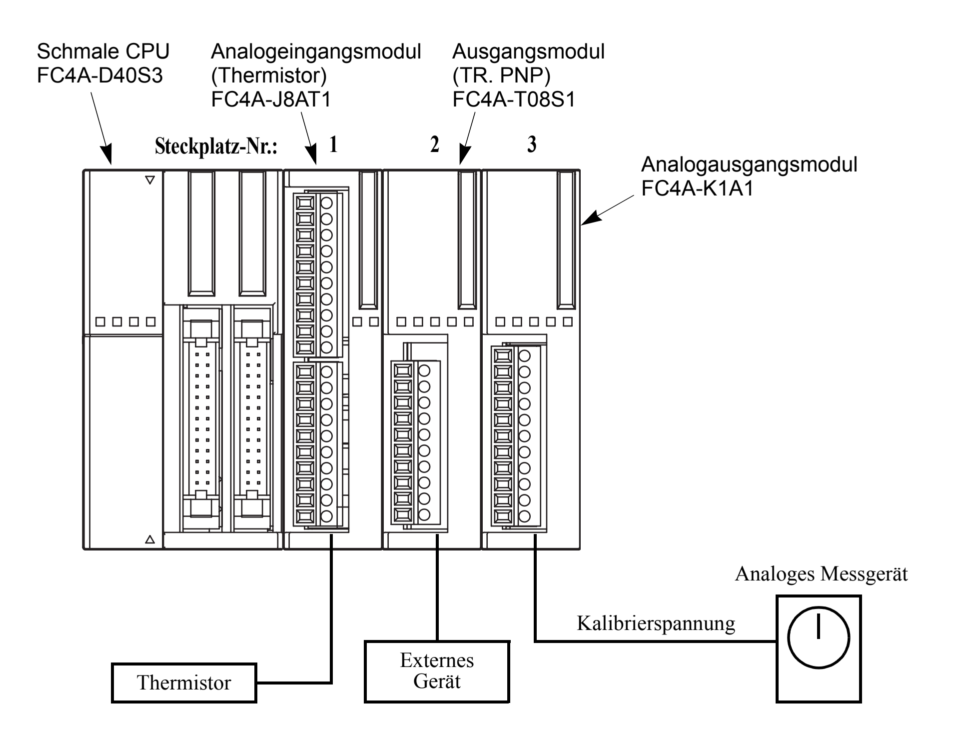
Der Betriebszustand der einzelnen analogen Ausgangskanäle wird in einem Datenregister gespeichert, das durch jene Datenregisternummer festgelegt wird, die im Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" des ANST-Makros ausgewählt wurde.

Betriebszustands-Bit		Betriebszustand der analogen Ausgänge (Typ mit Kontaktplan-Aktualisierung)	
Bit 0	0	Betriebszustands-Bit	Normaler Betrieb
	1		Initialisieren, Konfiguration ändern, Hardware-Initialisierungsfehler
Bit 1	0	Parameter-Bit	Parameterkonfiguration normal
	1		Parameter-Konfigurationsfehler
Bit 2	0	Externes Netzteil-Bit	Externes Netzteil normal
	1		Externes Netzteil - Fehler
Bit 3	0	Ausgangsdaten-Fehlerbit	Ausgangsdaten normal
	1		Ausgangsdaten-Bereichsfehler
Bit 4 bis Bit 15	0	Reserviert	Normaler Betrieb

Beispiel: Temperaturregelung

Das folgende Beispiel zeigt ein Programm für eine einfache Teperaturregelung, bei dem ein NTC-Thermistor verwendet wird. Zwei analoge E/A-Module sind in den unten dargestellten Steckplätzen montiert.

Systemeinrichtung

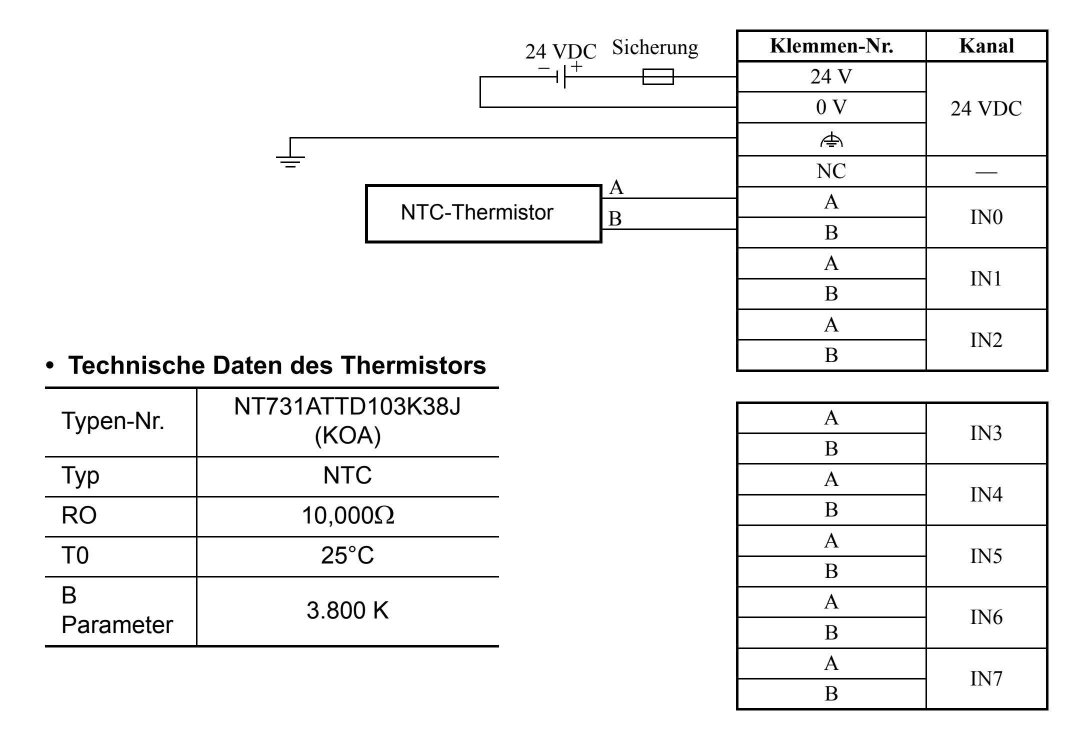


Vorgang

In diesem Beispiel wird der Eingangswert vom NTC-Thermistor kalibriert. Wenn die Temperatur den vorgegebenen Sollwert erreicht, wird der Ausgang ausgeschaltet. Die Thermistortemperatur wird am analogen Messgerät überwacht.

Schaltplan

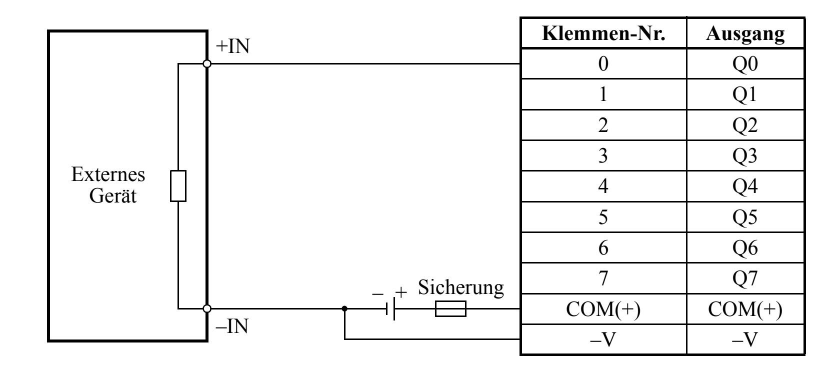
FC4A-J8AT1 (analoges Eingangsmodul)



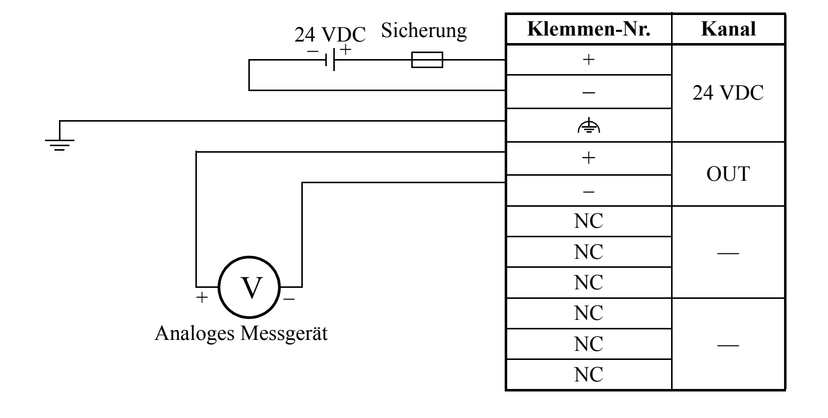
• **Technische Daten des Thermistors**

Typen-Nr.	NT731ATTD103K38J (KOA)
Typ	NTC
RO	10,000Ω
T0	25°C
B Parameter	3.800 K

FC4A-T08S1 (PNP-Transistorausgangsmodul mit 8 Ausgängen)



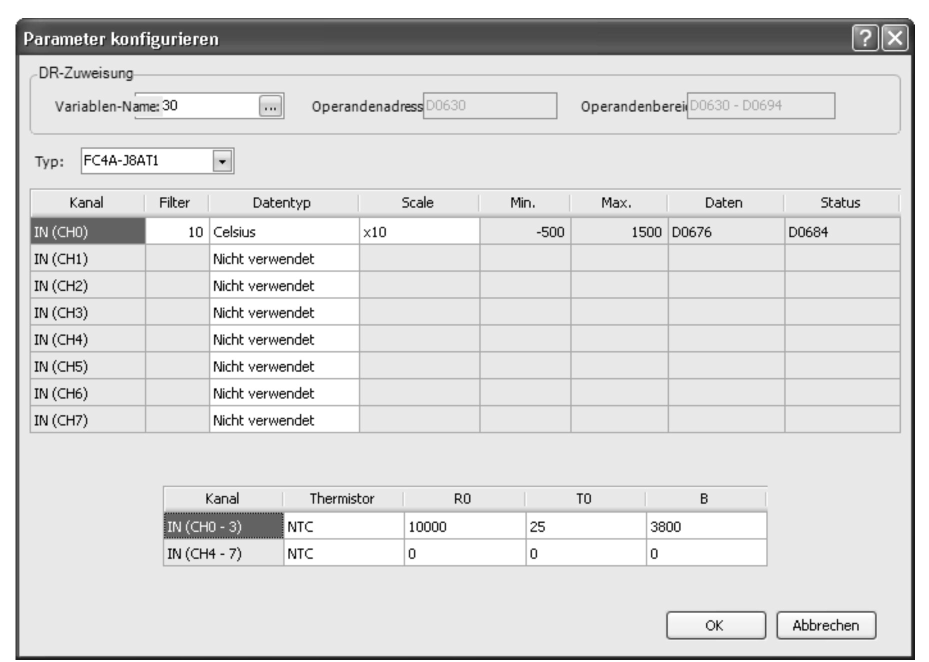
FC4A-K1A1 (analoges Ausgangsmodul)



Programmierung in WindLDR

Analoge E/A-Module werden mit dem ANST-Makro in WindLDR programmiert. Programmieren Sie den ANST-Makro wie unten beschrieben.

- **Analoges Eingangsmodul FC4A-J8AT1 im Steckplatz 1**

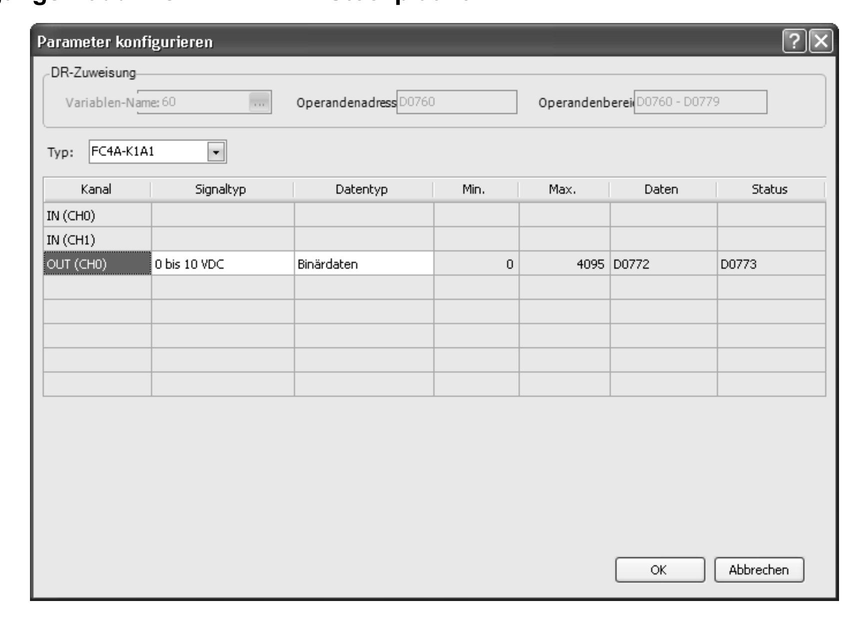




Datenregister-Zuweisungsbereich			Bezeichnung	Beschreibung
D630 - D694			D630	Optionale Bereichszuweisung, 65 Worte
E/A	**Kanal**	**Option**	**Bezeichnung**	**Beschreibung**
IN	CH0	Filter	10	Mittelt die Eingangswerte
		Datentyp	Celsius	Analoger Eingangsbereich –50 bis 150°C
		Skala	×10	Analoge Eingangsdaten –500 bis 1500
	CH1	Datentyp	Nicht verwendet	Nicht verwendeter Kanal
	CH2	Datentyp	Nicht verwendet	Nicht verwendeter Kanal
	CH3	Datentyp	Nicht verwendet	Nicht verwendeter Kanal
	CH4	Datentyp	Nicht verwendet	Nicht verwendeter Kanal
	CH5	Datentyp	Nicht verwendet	Nicht verwendeter Kanal
	CH6	Datentyp	Nicht verwendet	Nicht verwendeter Kanal
	CH7	Datentyp	Nicht verwendet	Nicht verwendeter Kanal
	CH0 - CH3	Thermistor-Typ	NTC	NTC Thermistor
		R0	10,000	Widerstandswert bei Absoluttemperatur = 10 kΩ
		T0	298	Temperatur = 25°C
		B	3800	B Parameter = 3800 K

Hinweis: Wenn CH4 bis CH7 nicht verwendet werden, sind die Thermistoreinstellungen nicht erforderlich.

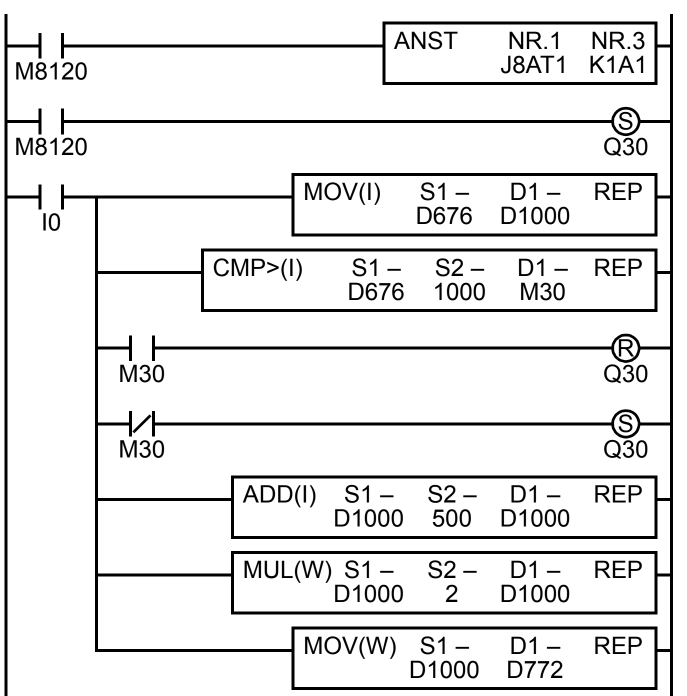
- **Analoges Ausgangsmodul FC4A-K1A1 im Steckplatz 3**



Datenregister-Zuweisungsbereich			Bezeichnung	Beschreibung
D760 - D779			—	Automatische Bereichszuweisung, 20 Worte
E/A	**Kanal**	**Option**	**Bezeichnung**	**Beschreibung**
OUT	CH0	Signaltyp	0 bis 10 VDC	Spannungsausgang
		Datentyp	Binärdaten	0 bis 4095

Kontaktplan

Wenn der Initialisierungsmerker M8120 für den ANST-Makro parallel zu einem anderen Befehl verwendet wird, muss, wie im untenstehenden Kontaktplanprogramm gezeigt, M8120 für den anderen Befehl erneut geladen werden.



M8120 ist der Initialisierungsmerker.

Wenn die CPU startet, speichert der ANST-Befehl Parameter in Datenregistern, um analoge E/A-Module zu konfigurieren, und Q30 wird eingeschaltet.

Wenn I0 eingeschaltet wird, werden die analogen Eingangsdaten von D676 nach D1000 verschoben.

Die Temperatur wird mit der Alarmtemperatur von 100°C verglichen.

Ist die Temperatur höher als 100°C, dann wird Q30 ausgeschaltet.

Ist die Temperatur nicht höher als 100°C, dann wird Q30 eingeschaltet.

Analoge Eingangsdaten von –500 bis +1500 werden von 0 nach 2000 konvertiert.

Analoge Eingangsdaten von 0 bis 2000 werden von 0 nach 4000 konvertiert.

Analoge Eingangsdaten von 0 bis 4000 werden nach D772 (analoge Ausgangsdaten) des analogen Ausgangsmoduls verschoben.

Hinweis: Der obige Kontaktplan ist nur ein Beispiel und sollte nach Bedarf abgeändert werden.

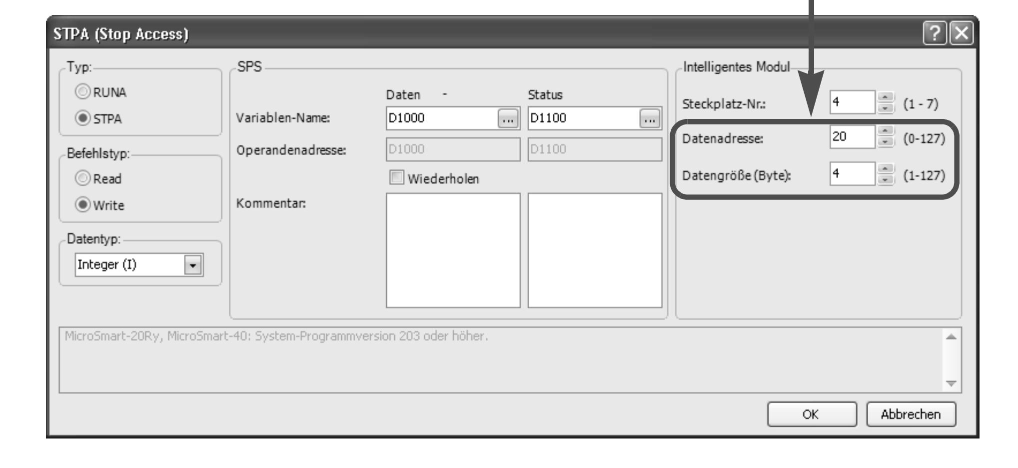
Analogausgang bei gestoppter CPU ändern

Wird das analoge Ausgangsmodul FC4A-K2C1 verwendet, so kann der analoge Ausgangswert bei gestoppter CPU verändert werden. Um den analogen Ausgangswert zu ändern, muss ein erforderlicher Ausgangswert in jenen Speicheradressen gespeichert werden, welche den analogen Ausgangsdaten zugeordnet sind.

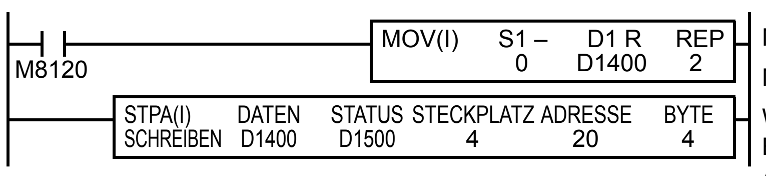
Beispiel: Speicherzuordnung des analogen Ausgangsmoduls FC4A-K2C1 mit Kontaktplan-Aktualisierung

Speicheradresse (für STPA verwendete Datenadresse)	**Datengröße (Bytes)**	**R/W (L/S)**	**Parameter**	
+20	2	R/W (L/S)	Analogausgangsdaten	CH0
+22	2	R/W (L/S)		CH1

STPA-Befehl, wenn der FC4A-K2C1 im Steckplatz 4 montiert ist



Kontaktplan



M8120 ist der Initialisierungsmerker.

MOV speichert die Ausgangswerte im OFF-Zustand.

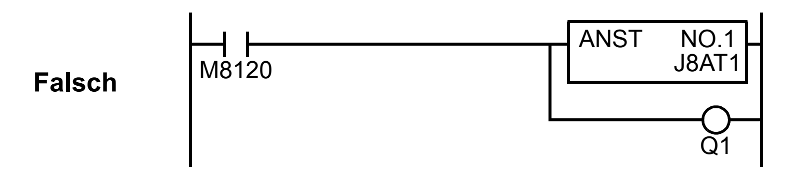
Wenn die CPU stoppt, aktualisiert der STPA-Befehl den analogen Ausgangswert des analogen Ausgangsmoduls.

Hinweis: Der obige Kontaktplan ist nur ein Beispiel und sollte nach Bedarf abgeändert werden.

Vorsichtsmaßnahmen beim Programmieren des ANST-Makros

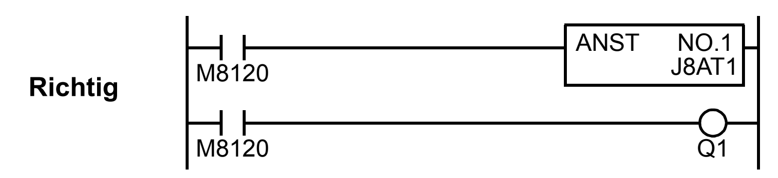
Bei der Verwendung des ANST-Makros sind Verzweigungen von der Kontaktplanzeile des ANST-Makros zu vermeiden.

Falsch



Löschen Sie die Verzweigung vom ANST-Makro und legen Sie eine neue Zeile durch Einfügen eines LOD-Befehls ein.

Richtig





25: RS485-FELDBUS-KOMMUNIKATION

Einleitung

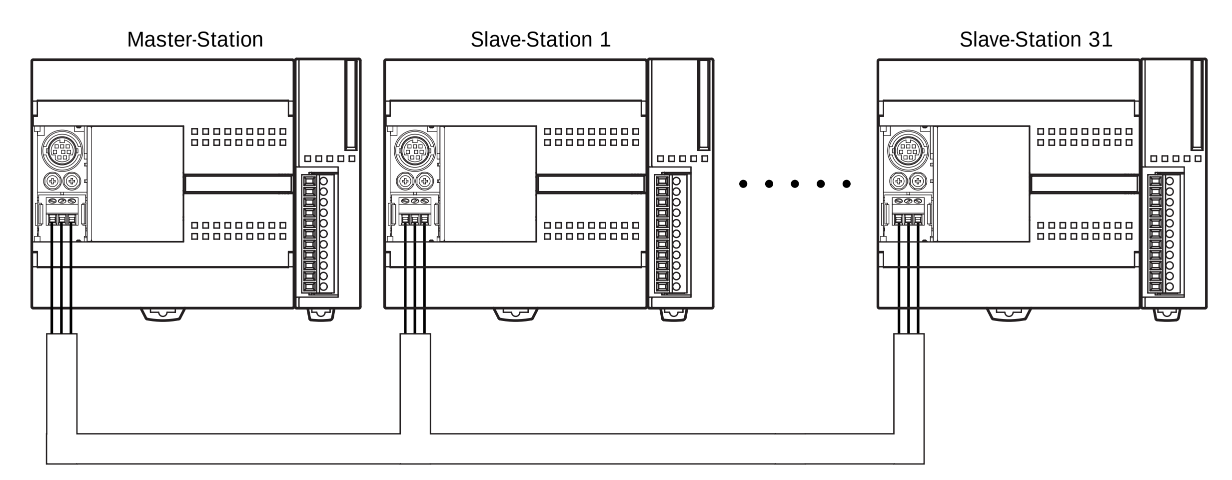
Dieses Kapitel beschreibt die Funktion der RS485-Feldbus-Kommunikation, die zum Einrichten eines dezentralen Steuerungssystems verwendet wird.

Ein RS485-Feldbus-Kommunikationssystem besteht aus einer Master-Station und bis zu 31 Slave-Stationen, wobei jede Station eine MicroSmart Steuerung mit 16 oder 24 E/As oder eine beliebige modulare Steuerung umfasst. Wenn die RS485-Feldbus-Kommunikation aktiviert ist, sind der Master-Station für jede Slave-Station jeweils 12 Datenregister zugeordnet, und jede Slave-Station besitzt 12 Datenregister für die Kommunikation mit der Master-Station. Mit Hilfe dieser Datenregister kann die Master-Station Daten von 6 Datenregistern zu und von jeder Slave-Station senden und empfangen. Zum Senden oder Empfangen von Daten im RS485-Feldbus-Kommunikationssystem wird kein bestimmtes Programm benötigt.

Wenn Daten von Eingängen, Ausgängen, Merkern, Zeitfunktionen, Zählern oder Schieberegistern mit Hilfe der Verschiebe-Befehle (MOV) im Anwenderprogramm in diese Datenregister verschoben werden, können diese Daten ebenso zwischen der Master- und den Slave-Stationen ausgetauscht werden.

An das RS485-Feldbus-Kommunikationssystem können auch der OpenNet Controller, die MICRO^3, die MICRO^{3}C sowie die SPSen der Modellreihe FA-3S angeschlossen werden.

Die kompakte MicroSmart Steuerung vom Typ 10-E/A besitzt keine Fähigkeit zur RS485-Feldbus-Kommunikation.



Technische Daten des RS485-Feldbusses

Elektrik	Entspricht EIA-RS485
Baudrate	19.200 oder 38.400 bps
Synchronisation	Run-Stop-Synchronisation Start-Bit:1 Datenbits:7 Parität:Gleich Stopp-Bit:1
Kommunikationskabel	Abgeschirmte verdrillte Zweidrahtleitung, Drahtstärke 0,3 mm^2
Maximale Kabellänge	Gesamt 200 m
Maximale Anzahl an Slave-Stationen	31 Slave-Stationen
Auffrischungsmodus	Separate Auffrischung
Sende-/Empfangsdaten	Jeweils 0 bis 6 Worte zum Senden und Empfangen pro Slave-Station
Sondermerker	M8005-M8007:Kommunikationssteuerung und Fehler M8080-M8116:Kommunikationsabschluss für die einzelnen Slave-Stationen M8117:Kommunikationsabschluss für alle Slave-Stationen
Datenregister	D900-D1271:Sende-/Empfangsdaten
Sonder-Datenregister	D8069-D8099:Kommunikationsfehlercode



Einrichtung des RS485-Feldbusses

Zum Einrichten eines RS485-Feldbusses müssen Sie den RS485 Kommunikationsadapter (FC4A-PC3) am Port 2 Anschluss der kompakten Steuerung mit 16 bzw. 24 E/As anschließen.

Bei einer modularen Steuerung befestigen Sie das RS485 Kommunikationsmodul (FC4A-HPC3) neben der Steuerung.

Wenn Sie das MMI-Modul zusammen mit der modularen Steuerung (unten nicht dargestellt) verwenden, installieren Sie den RS485 Kommunikationsadapter (FC4A-PC3) am Port 2 Anschluss des MMI-Basismoduls.

Schließen Sie die RS485-Klemmen A, B uns SG bei jeder Steuerung wie unten gezeigt mit einer abgeschirmten verdrillten Zweidrahtleitung an. Die Gesamtlänge des Kabels für den RS485-Feldbus darf bis zu 200 Meter betragen.

Master-Station
Slave-Station 1
RS485 Kommunikationsadapter
FC4A-PC3
am Port 2 Anschluss
Kompakte Steuerung
A B SG
Kabel
A B SG
Kabel
Slave-Station 31
Slave-Station 2
RS485 Kommunikationsmodul
FC4A-HPC3
Modulare Steuerung
Port 2
Abgeschirmte verdrillte Zweidrahtleitung, Länge max. 200 m
Kerndraht 0,3mm^2

Datenregister-Zuweisung für Sende-/Empfangsdaten

Die Master-Station besitzt 12 Datenregister, die der Datenkommunikation mit den einzelnen Slave-Stationen dienen. Jede Slave-Station besitzt 12 Datenregister, die der Datenkommunikation mit der Master-Stationen dienen. Wenn Daten an der Master-Station in Datenregister gesetzt werden, welche der RS485-Feldbus-Kommunikation zugewiesen sind, werden die Daten zu den entsprechenden Datenregistern an einer Slave-Station gesendet. Wenn Daten an einer Slave-Station in Datenregister gesetzt werden, welche der RS485-Feldbus-Kommunikation zugewiesen sind, werden die Daten zu den entsprechenden Datenregistern an der Master-Station gesendet.

Master-Station

Nr. der Slave-Station	Datenregister	Sende-/Empfangsdaten	Nr. der Slave-Station	Datenregister	Sende-/Empfangsdaten
Slave 1	D900-D905	Sende Daten an Slave 1	Slave 17	D1092-D1097	Sende Daten an Slave 17
	D906-D911	Empfange Daten von Slave 1		D1098-D1103	Empfange Daten von Slave 17
Slave 2	D912-D917	Sende Daten an Slave 2	Slave 18	D1104-D1109	Sende Daten an Slave 18
	D918-D923	Empfange Daten von Slave 2		D1110-D1115	Empfange Daten von Slave 18
Slave 3	D924-D929	Sende Daten an Slave 3	Slave 19	D1116-D1121	Sende Daten an Slave 19
	D930-D935	Empfange Daten von Slave 3		D1122-D1127	Empfange Daten von Slave 19
Slave 4	D936-D941	Sende Daten an Slave 4	Slave 20	D1128-D1133	Sende Daten an Slave 20
	D942-D947	Empfange Daten von Slave 4		D1134-D1139	Empfange Daten von Slave 20
Slave 5	D948-D953	Sende Daten an Slave 5	Slave 21	D1140-D1145	Sende Daten an Slave 21
	D954-D959	Empfange Daten von Slave 5		D1146-D1151	Empfange Daten von Slave 21
Slave 6	D960-D965	Sende Daten an Slave 6	Slave 22	D1152-D1157	Sende Daten an Slave 22
	D966-D971	Empfange Daten von Slave 6		D1158-D1163	Empfange Daten von Slave 22
Slave 7	D972-D977	Sende Daten an Slave 7	Slave 23	D1164-D1169	Sende Daten an Slave 23
	D978-D983	Empfange Daten von Slave 7		D1170-D1175	Empfange Daten von Slave 23
Slave 8	D984-D989	Sende Daten an Slave 8	Slave 24	D1176-D1181	Sende Daten an Slave 24
	D990-D995	Empfange Daten von Slave 8		D1182-D1187	Empfange Daten von Slave 24
Slave 9	D996-D1001	Sende Daten an Slave 9	Slave 25	D1188-D1193	Sende Daten an Slave 25
	D1002-D1007	Empfange Daten von Slave 9		D1194-D1199	Empfange Daten von Slave 25
Slave 10	D1008-D1013	Sende Daten an Slave 10	Slave 26	D1200-D1205	Sende Daten an Slave 26
	D1014-D1019	Empfange Daten von Slave 10		D1206-D1211	Empfange Daten von Slave 26
Slave 11	D1020-D1025	Sende Daten an Slave 11	Slave 27	D1212-D1217	Sende Daten an Slave 27
	D1026-D1031	Empfange Daten von Slave 11		D1218-D1223	Empfange Daten von Slave 27
Slave 12	D1032-D1037	Sende Daten an Slave 12	Slave 28	D1224-D1229	Sende Daten an Slave 28
	D1038-D1043	Empfange Daten von Slave 12		D1230-D1235	Empfange Daten von Slave 28
Slave 13	D1044-D1049	Sende Daten an Slave 13	Slave 29	D1236-D1241	Sende Daten an Slave 29
	D1050-D1055	Empfange Daten von Slave 13		D1242-D1247	Empfange Daten von Slave 29
Slave 14	D1056-D1061	Sende Daten an Slave 14	Slave 30	D1248-D1253	Sende Daten an Slave 30
	D1062-D1067	Empfange Daten von Slave 14		D1254-D1259	Empfange Daten von Slave 30



Slave 15	D1068-D1073	Sende Daten an Slave 15	Slave 31	D1260-D1265	Sende Daten an Slave 31
	D1074-D1079	Empfange Daten von Slave 15		D1266-D1271	Empfange Daten von Slave 31
Slave 16	D1080-D1085	Sende Daten an Slave 16	—		
	D1086-D1091	Empfange Daten von Slave 16			

Wenn eine oder mehrere Slave-Stationen nicht angeschlossen sind, können jene Master-Station-Datenregister, welche diesen nicht vorhandenen Slave-Stationen zugewiesen sind, als gewöhnliche Datenregister verwendet werden.

Slave-Station

Daten	Datenregister	Sende-/Empfangsdaten
Daten der Slave-Station	D900-D905	Daten zur Master-Station senden
	D906-D911	Daten von Master-Station empfangen

Die Datenregister D912 bis D1271 der Slave-Stationen können auch als gewöhnliche Datenregister verwendet werden.

Sonder-Datenregister für RS485-Feldbus-Kommunikationsfehler

Zusätzlich zu jenen Datenregistern, die der Datenkommunikation zugewiesen sind, besitzt die Master-Station 31 Sonder- Datenregister, in denen die RS485-Feldbus-Kommunikationsfehler gespeichert werden. Auch jede Slave-Station besitzt ein solches Sonder-Datenregister für diesen Zweck. Wenn ein Kommunikationsfehler im RS485-Feldbus auftritt, werden entsprechende Kommunikationsfehlercodes in ein Datenregister für die RS485-Feldbus-Kommunikationsfehler an der Master-Station und in das Datenregister D8069 an der Slave-Station gesetzt. Nähere Informationen über RS485-Feldbus-Kommunikationsfehlercodes finden Sie im folgenden.

Wenn ein Kommunikationsfehler im RS485-Feldbus-Kommunikationssystem auftritt, werden die Daten zweimal neuerlich gesendet. Wenn der Fehler nach drei Versuchen noch immer vorliegt, wird der Fehlercode in die Datenregister für die RS485-Feldbus-Kommunikationsfehler gesetzt. Da es keine Verbindung zwischen den Fehlercodes in der Master-Station und den Fehlercodes in den Slave-Stationen gibt, müssen die Fehlercodes auf beiden Seiten einzeln gelöscht werden.

Master-Station

Sonder-Datenregister	RS485-Feldbus-Kommunikationsfehler	Sonder-Datenregister	RS485-Feldbus-Kommunikationsfehler
D8069	Kommunikationsfehler Slave-Station 1	D8085	Kommunikationsfehler Slave-Station 17
D8070	Kommunikationsfehler Slave-Station 2	D8086	Kommunikationsfehler Slave-Station 18
D8071	Kommunikationsfehler Slave-Station 3	D8087	Kommunikationsfehler Slave-Station 19
D8072	Kommunikationsfehler Slave-Station 4	D8088	Kommunikationsfehler Slave-Station 20
D8073	Kommunikationsfehler Slave-Station 5	D8089	Kommunikationsfehler Slave-Station 21
D8074	Kommunikationsfehler Slave-Station 6	D8090	Kommunikationsfehler Slave-Station 22
D8075	Kommunikationsfehler Slave-Station 7	D8091	Kommunikationsfehler Slave-Station 23
D8076	Kommunikationsfehler Slave-Station 8	D8092	Kommunikationsfehler Slave-Station 24
D8077	Kommunikationsfehler Slave-Station 9	D8093	Kommunikationsfehler Slave-Station 25
D8078	Kommunikationsfehler Slave-Station 10	D8094	Kommunikationsfehler Slave-Station 26
D8079	Kommunikationsfehler Slave-Station 11	D8095	Kommunikationsfehler Slave-Station 27
D8080	Kommunikationsfehler Slave-Station 12	D8096	Kommunikationsfehler Slave-Station 28
D8081	Kommunikationsfehler Slave-Station 13	D8097	Kommunikationsfehler Slave-Station 29
D8082	Kommunikationsfehler Slave-Station 14	D8098	Kommunikationsfehler Slave-Station 30
D8083	Kommunikationsfehler Slave-Station 15	D8099	Kommunikationsfehler Slave-Station 31
D8084	Kommunikationsfehler Slave-Station 16	—	—

Wenn eine oder mehrere Slave-Stationen nicht angeschlossen sind, können jene Master-Station-Datenregister, welche diesen nicht vorhandenen Slave-Stationen zugewiesen sind, als gewöhnliche Datenregister verwendet werden.

Slave-Station

Sonder-Datenregister	RS485-Feldbus-Kommunikationsfehler
D8069	Kommunikationsfehler Slave-Station

Hinweis: Die Datenregister D8070 bis D8099 der Slave-Stationen können auch als gewöhnliche Datenregister verwendet werden.



RS485-Feldbus-Kommunikationsfehlercode

Der RS485-Feldbus-Kommunikationsfehlercode wird im Sonder-Datenregister gespeichert, das der Anzeige eines Kommunikationsfehlers im RS485-Feldbus zugewiesen ist. Wenn dieser Fehler auftritt, wird auch der Sondermerker M8005 (RS485-Feldbus-Kommunikationsfehler) sowohl an der Master- als auch an den Slave-Stationen eingeschaltet. Näheres über allgemeine Fehler können Sie in WindLDR nachlesen. Wählen Sie dazu die Befehle **Online** > **Überwachen**, dann **Online** > **SPS-Status** > **Fehlerstatus: Details**. Siehe Seite 29-3.

Fehlercode	Fehler-Details
1h (1)	Überlauf-Fehler (Daten werden empfangen, wenn die Empfangsdatenregister voll sind)
2h (2)	Zeichenrahmenfehler (Start- oder Stop-Bit kann nicht erkannt werden)
4h (4)	Paritätsfehler (bei der Paritätsprüfung ist ein Fehler aufgetreten)
8h (8)	Zeitüberschreitung beim Empfang (Verbindungsunterbrechung)
10h (16)	BCC (Blockprüfzeichen) Fehler (Disparität mit Daten, die bis zum BCC empfangen wurden)
20h (32)	Anzahl Wiederholung überschritten (Fehler trat bei allen 3 Kommunikationsversuchen auf)
40h (64)	Fehler bei E/A-Definition bzw. Menge (Diskrepanz zwischen Sende-/Empfangsstationsnummer oder Datenmenge)

Wenn mehr als ein Fehler im RS485-Feldbus erkannt wird, wird die Gesamtanzahl der Fehlercodes angezeigt. Wenn zum Beispiel ein Zeichenrahmenfehler (Fehlercode 2h) und ein BCC-Fehler (Blockprüfzeichen-Fehler) (Fehlercode 10h) auftreten, wird der Fehlercode 12h (18) angezeigt.

RS485-Feldbus-Kommunikation zwischen Master- und Slave-Stationen

Die Master-Station besitzt 6 Datenregister, welche dem Senden von Daten zu einer Slave-Station zugeordnet sind, und 6 Datenregister, welche dem Empfangen von Daten von einer Slave-Station zugewiesen sind. Die Anzahl der Datenregister für einen RS485-Feldbus kann in WindLDR aus einem Bereich von 0 bis 6 ausgewählt werden. Die folgenden Beispiele zeigen, wie Daten zwischen der Master- und den Slave-Stationen ausgetauscht werden, wenn 2 oder 6 Datenregister für die RS485-Feldbus-Kommunikation mit jeweils 31 Slave-Stationen verwendet werden.

Beispiel 1: Sendedaten 2 Worte und Empfangsdaten 2 Worte

Master-Station		Slave-Stationen		
D8069	Kommunikationsfehler	D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 1
D900 - D901	Sendedaten	D900 - D901	Sendedaten	
D906 - D907	Empfangsdaten	D906 - D907	Empfangsdaten	
D8070	Kommunikationsfehler	D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 2
D912 - D913	Sendedaten	D900 - D901	Sendedaten	
D918 - D919	Empfangsdaten	D906 - D907	Empfangsdaten	
D8071	Kommunikationsfehler	D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 3
D924 - D925	Sendedaten	D900 - D901	Sendedaten	
D930 - D931	Empfangsdaten	D906 - D907	Empfangsdaten	
D8072	Kommunikationsfehler	D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 4
D936 - D937	Sendedaten	D900 - D901	Sendedaten	
D942 - D943	Empfangsdaten	D906 - D907	Empfangsdaten	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
D8098	Kommunikationsfehler	D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 30
D1248 - D1249	Sendedaten	D900 - D901	Sendedaten	
D1254 - D1255	Empfangsdaten	D906 - D907	Empfangsdaten	
D8099	Kommunikationsfehler	D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 31
D1260 - D1261	Sendedaten	D900 - D901	Sendedaten	
D1266 - D1267	Empfangsdaten	D906 - D907	Empfangsdaten	



Beispiel 2: Sendedaten 6 Worte und Empfangsdaten 6 Worte

Master-Station

D8069	Kommunikationsfehler
D900-D905	Sendedaten
D906-D911	Empfangsdaten
D8070	Kommunikationsfehler
D912-D917	Sendedaten
D918-D923	Empfangsdaten
D8071	Kommunikationsfehler
D924-D929	Sendedaten
D930-D935	Empfangsdaten
D8072	Kommunikationsfehler
D936-D941	Sendedaten
D942-D947	Empfangsdaten
⋮	⋮
D8098	Kommunikationsfehler
D1248-D1253	Sendedaten
D1254-D1259	Empfangsdaten
D8099	Kommunikationsfehler
D1260-D1265	Sendedaten
D1266-D1271	Empfangsdaten

Slave-Stationen

D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 1
D900-D905	Sendedaten	
D906-D911	Empfangsdaten	
D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 2
D900-D905	Sendedaten	
D906-D911	Empfangsdaten	
D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 3
D900-D905	Sendedaten	
D906-D911	Empfangsdaten	
D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 4
D900-D905	Sendedaten	
D906-D911	Empfangsdaten	
⋮	⋮	⋮
D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 30
D900-D905	Sendedaten	
D906-D911	Empfangsdaten	
D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 31
D900-D905	Sendedaten	
D906-D911	Empfangsdaten	

Sondermerker für RS485-Feldbus-Kommunikation

Die Sondermerker M8005 bis M8007 und M8080 bis M8117 sind der RS485-Feldbus-Kommunikation zugewiesen.

M8005 RS485-Feldbus-Kommunikationsfehler

Wenn während der Kommunikation im RS485-Feldbus ein Fehler auftritt, schaltet sich M8005 ein. Der Status von M8005 bleibt beibehalten, wenn der Fehler gelöscht wird, und bleibt solange eingeschaltet, bis M8005 mit WindLDR rückgesetzt oder die Steuerung ausgeschaltet wird. Die Ursache für den RS485-Feldbus-Kommunikationsfehler kann überprüft werden mit **Online** > **Überwachen**, gefolgt durch **Online** > **SPS-Status** > **Fehlerstatus: Details**. Siehe Seite 25-7.

M8006 Verbots-Kennbit für RS485-Feldbus-Kommunikation (Master-Station)

Wenn M8006 an der Master-Station im RS485-Feldbus eingeschaltet wird, wird die RS485-Feldbus-Kommunikation gestoppt. Wenn M8006 ausgeschaltet wird, wird die RS485-Feldbus-Kommunikation wieder aufgenommen. Der M8006 Status wird beibehalten, wenn die Steuerung ausgeschaltet wird, und bleibt solange eingeschaltet, bis M8006 mit WindLDR rückgesetzt wird.

Wenn M8006 an der Master-Station eingeschaltet ist, wird M8007 an den Slave-Stationen im RS485-Feldbus eingeschaltet.

M8007Initialisierungs-Kennbit für RS485-Feldbus-Kommunikation (Master-Station)
Stopp-Kennbit für RS485-Feldbus-Kommunikation (Slave-Station)

M8007 besitzt an der Master-Station des RS485-Feldbus-Kommunikationssystems eine andere Funktion als an der Slave-Station.

Master-Station: RS485-Feldbus-Kommunikation Initialisierungs-Kennbit

Wenn M8007 an der Master-Station während des Betriebs eingeschaltet wird, wird die Verbindungskonfiguration überprüft, um den RS485-Feldbus zu initialisieren. Wenn eine Slave-Station nach der Master-Station hochgefahren wird, muss M8007 eingeschaltet werden, um den RS485-Feldbus zu initialisieren. Nachdem eine Einstellung im RS485-Feldbus geändert wurde, muss M8007 auch eingeschaltet werden, um eine korrekte Kommunikation sicherzustellen.

Slave-Station: RS485-Feldbus-Kommunikation Stopp-Kennbit

Wenn eine Slave-Station im RS485-Feldbus für die Dauer von 10 Sekunden oder mehr keine Kommunikationsdaten von der Master-Station erhält, schaltet sich M8007 ein. Wenn eine Slave-Station innerhalb von 10 Sekunden nach der Initialisierung des RS485-Feldbusses keine Daten empfängt, schaltet sich ebenfalls M8007 an der Slave-Station ein. Sobald die Slave-Station korrekte Kommunikationsdaten empfängt, schaltet sich M8007 aus.

M8080-M8116 Slave-Station Kommunikationsabschlussrelais (Master-Station)

Die Sondermerker M8080 bis M8116 zeigen den Abschluss der Datenauffrischung an. Wenn den RS485-Feldbus-Kommunikation mit einer Slave-Station abgeschlossen ist, wird ein Sondermerker, welcher dieser Slave-Station zugeordnet ist, für eine Zykluszeit an der Master-Station eingeschaltet.

Sondermerker	Nr. der Slave-Station	Sondermerker	Nr. der Slave-Station	Sondermerker	Nr. der Slave-Station
M8080	Slave-Station 1	**M8092**	Slave-Station 11	**M8104**	Slave-Station 21
M8081	Slave-Station 2	**M8093**	Slave-Station 12	**M8105**	Slave-Station 22
M8082	Slave-Station 3	**M8094**	Slave-Station 13	**M8106**	Slave-Station 23
M8083	Slave-Station 4	**M8095**	Slave-Station 14	**M8107**	Slave-Station 24
M8084	Slave-Station 5	**M8096**	Slave-Station 15	**M8110**	Slave-Station 25
M8085	Slave-Station 6	**M8097**	Slave-Station 16	**M8111**	Slave-Station 26
M8086	Slave-Station 7	**M8100**	Slave-Station 17	**M8112**	Slave-Station 27
M8087	Slave-Station 8	**M8101**	Slave-Station 18	**M8113**	Slave-Station 28
M8090	Slave-Station 9	**M8102**	Slave-Station 19	**M8114**	Slave-Station 29
M8091	Slave-Station 10	**M8103**	Slave-Station 20	**M8115**	Slave-Station 30
—	—	**—**	—	**M8116**	Slave-Station 31

M8080 Kommunikationsabschlussrelais (Slave-Station)

Wenn die RS485-Feldbus-Kommunikation mit einer Master-Station abgeschlossen ist, schaltet sich der Sondermerker M8080 an der Slave-Station für eine Zykluszeit ein.

M8117 Alle Slave-Stationen Kommunikationsabschlussrelais

Wenn die RS485-Feldbus-Kommunikation mit allen Slave-Station abgeschlossen ist, schaltet sich der Sondermerker M8117 an der Master-Station für eine Zykluszeit ein. M8117 an den Slave-Stationen schaltet sich nicht ein.

Programmierung in WindLDR

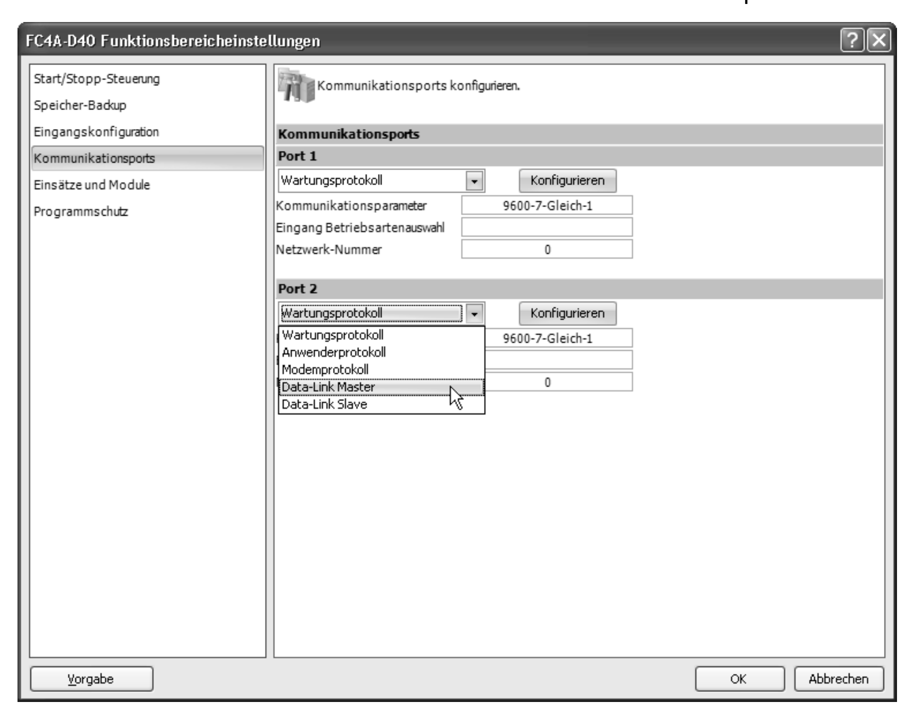
Für den RS485-Feldbus der Master- und Slave-Stationen muss die Seite Kommunikation in den Funktionsbereicheinstellungen programmiert werden.

Da diese Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart geladen werden, nachdem Änderungen vorgenommen wurden.

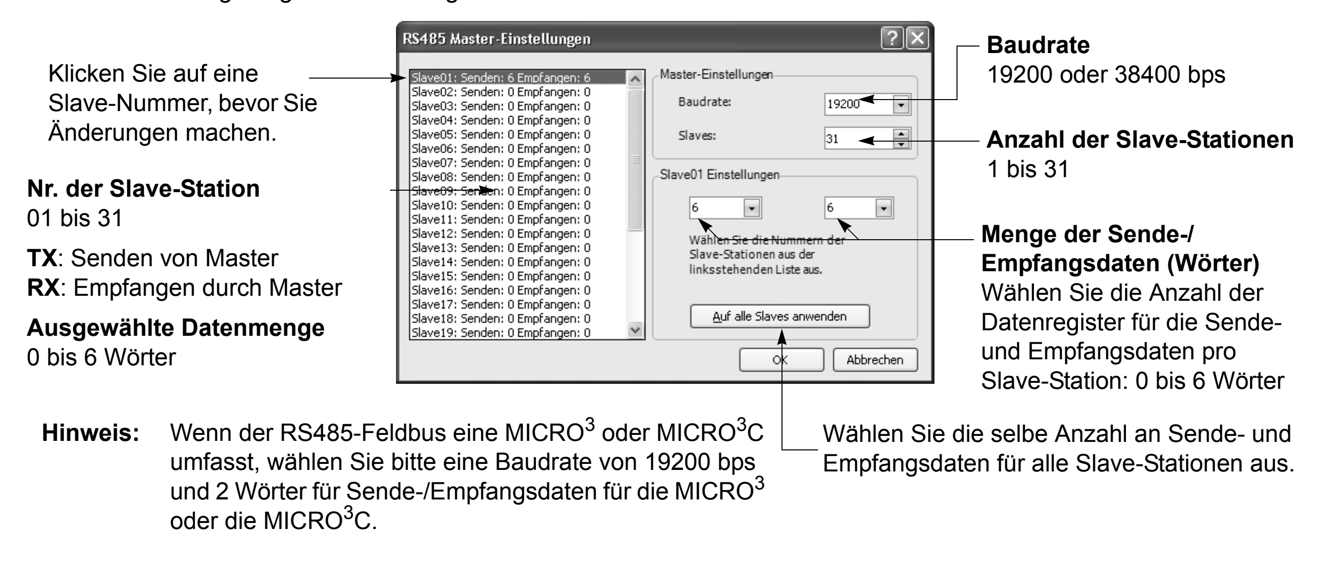
RS485-Feldbus Master-Station

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Komm.-ports**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Kommunikationsports öffnet sich.

2. Wählen Sie in der Pulldown-Liste "Kommunikationsmodus" für den Port 2 die Option **Data-Link Master** aus.



3. Das Dialogfeld “RS485-Feldbus Master-Einstellungen” öffnet sich. Wählen Sie eine Baudrate und die Anzahl der Slave-Stationen aus. Wählen Sie eine Slave-Stationsnummer aus der Liste auf der linken Seite aus und führen Sie die unten gezeigten Einstellungen durch.



Hinweis: Wenn der RS485-Feldbus eine MICRO^3 oder MICRO^{3}C umfasst, wählen Sie bitte eine Baudrate von 19200 bps und 2 Wörter für Sende-/Empfangsdaten für die MICRO^3 oder die MICRO^{3}C.

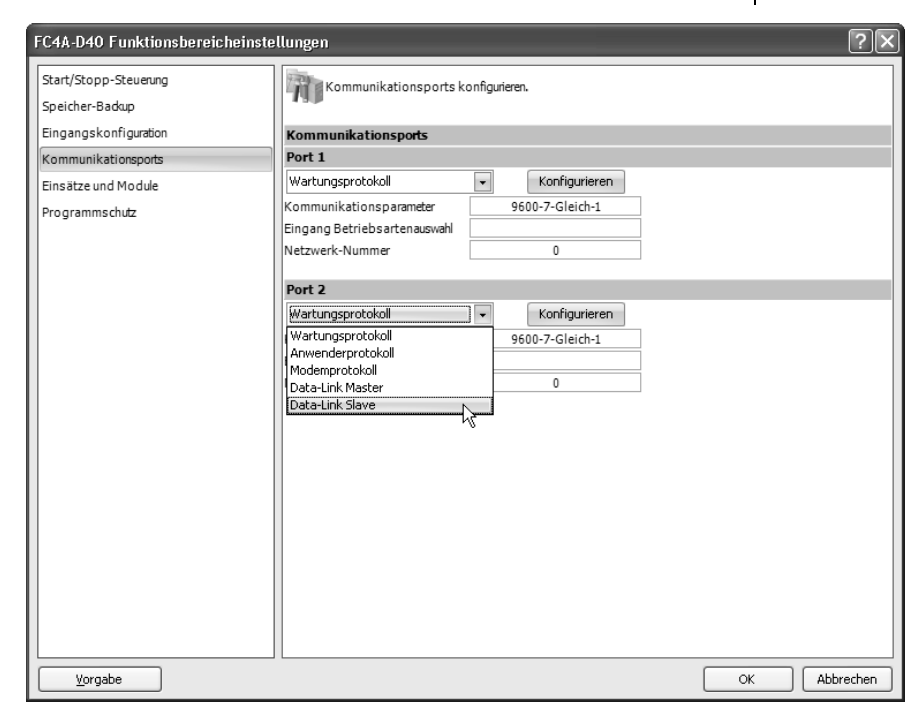
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.



RS485-Feldbus Slave-Station

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Komm.-ports**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Kommunikationsports öffnet sich.

2. Wählen Sie in der Pulldown-Liste "Kommunikationsmodus" für den Port 2 die Option **Data-Link Slave** aus.



3. Das Dialogfeld “RS485-Feldbus Slave-Einstellungen” öffnet sich. Wählen Sie eine Slave-Stationsnummer und die Baudrate aus.



4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

Auffrischungsmodus

Bei der RS485-Feldbus-Kommunikation sendet die Master-Station Daten zu einer Slave-Station und empfängt nacheinander Daten von den einzelnen Slave-Stationen. Nachdem die Daten von den Slave-Stationen empfangen wurden, speichert die Master-Station die Daten in den Datenregistern, welche den einzelnen Slave-Stationen zugewiesen sind. Der Vorgang des Aktualisierens der Daten in den Datenregistern wird als Auffrischung bezeichnet. Die Master-Station frischt die empfangenen Daten wie unten gezeigt im separaten Auffrischungsmodus auf:

Modus	Separate Auffrischung
Zykluszeit Master-Station	Da die Master-Station die empfangenen Daten bei der END-Verarbeitung des Anwenderprogramms auffrischt, wird davon die Zykluszeit in der Master-Station beeinflusst.
Auffrischungszeit Master-Station	Die von einer Slave-Station empfangenen Daten werden bei jeder END-Verarbeitung aufgefrischt.
Geeignete Master-Station	MicroSmart, OpenNet Controller, MICRO^3, MICRO^{3}C, FA-3S (PF3S-SIF4)
Geeignete Slave-Station	MicroSmart, OpenNet Controller, MICRO^3, MICRO^{3}C, FA-3S (PF3S-SIF4)

Wenn der RS485-Feldbus die MicroSmart und die MICRO^3/MICRO^{3}C umfasst, setzen Sie bitte in den Funktionsbereicheinstellungen der MicroSmart die Baudrate auf 19200 bps und die Sende-/ Empfangsdatenmenge auf 2 Wörter, um eine optimale Kommunikation mit der MICRO^3/MICRO^{3}C zu gewährleisten.

Kommunikationssequenz im separaten Auffrischungsmodus

Die Master-Station kann jeweils nur mit einer Slave-Station während einer Zykluszeit kommunizieren. Wenn eine Slave-Station eine Kommunikationsmitteilung von der Master-Station empfängt, gibt die Slave-Station die Daten zurück, welche in den der RS485-Feldbus-Kommunikation zugewiesenen Datenregistern gespeichert sind. Wenn die maximale Anzahl von 31 Slave-Stationen angeschlossen ist, benötigt die Master-Station 31 Zykluszeiten, um mit allen Slave-Stationen zu kommunizieren.

Sowohl die Master-Station als auch die Slave-Stationen frischen die Kommunikationsdaten in der END-Verarbeitung bei jeder Station auf. Nach Abschluss der Datenauffrischung schalten sich die dem Kommunikationsabschluss zugewiesenen Sondermerker M8080 bis M8116 (Kommunikationsabschluss-Relais für Slave-Station) an der Master-Station für eine Zykluszeit nach der Datenauffrischung ein. Bei jeder Slave-Station schaltet sich der Sondermerker M8080 (Kommunikationsabschlussrelais) ein.

Wenn die Master-Station die Kommunikation mit allen Slave-Stationen abgeschlossen hat, schaltet sich der Sondermerker M8177 (Kommunikationsabschluss-Relais für alle Slave-Stationen) an der Master-Station für eine Zykluszeit ein.



Die Kommunikationssequenz im separaten Auffrischungsmodus ist im folgenden dargestellt:

1 Zykluszeit
END-verarbeitet
Master-Station
Slave 1 Auffri-schen
Slave 2 Auffri-schen
Slave 3 Auffrischen
Slave 31 Auffri-schen
Slave 1 Auffri-schen
Master-station
Slave 1 Komm.-Abschluss M8080
Slave 2 Komm.-Abschluss M8081
Slave 31 Komm.-Abschluss M8116
Alle Slaves Komm.-Abschluss M8117
Slave-station 1
1 Zykluszeit
Slave-Station 1
END-verarbeitet
Kommunikations-Abschluss M8080
Slave-station 2
1 Zykluszeit
Slave-Station 2
END-verarbeitet
Kommunikations-Abschluss M8080
Slave-station 31
1 Zykluszeit
Slave-Station 31
END-verarbeitet
Kommunikations-Abschluss M8080

Auffrischungszeit bei Master-Station für Kommunikation mit einer Slave-Station (Trf)

Die Master-Station benötigt die folgende Zeit zum Auffrischen der Sende- und Empfangsdaten für die Kommunikation mit einer Slave-Station.

[Baudrate 19200 bps] Trf = 4,2 ms + 2,4 ms × (Sendewörter + Empfangswörter) + 1 Zykluszeit

[Baudrate 38400 bps] Trf = 2,2 ms +1,3 ms × (Sendewörter + Empfangswörter) + 1 Zykluszeit

Gesamt-Auffrischungszeit bei Master-Station für Kommunikation mit allen Slave-Stationen (Trfn)

Die Master-Station benötigt die folgende Zeit zum Auffrischen der Sende- und Empfangsdaten für die Kommunikation mit allen Slave-Stationen; dies ist die Gesamtauffrischungszeit.

[Baud Rate 19200 bps] Trfn = ∑ Trf = ∑ {4,2 ms + 2,4 ms × (Sendewörter + Empfangswörter) + 1 Zykluszeit}

[Baudrate 38400 bps] Trfn = ∑ Trf = ∑ {2,2 ms + 1,3 ms × (Sendewörter + Empfangswörter) + 1 Zykluszeit}

Beispiel: Auffrischungszeit

Wenn die RS485-Feldbus-Kommunikation mit Parametern wie z.B. Sendewörter 6, Empfangswörter 6, Slave-Stationen 8, durchschnittliche Zykluszeit 20 ms, ausgeführt wird, beträgt die Gesamtauffrischungszeit Trf8 für die Kommunikation mit allen acht Slave-Stationen:

[Baudrate 19200 bps] Trf8 = {4,2 ms + 2,4 ms × (6 + 6) + 20 ms} × 8 = 424,0 ms

[Baudrate 38400 bps] Trf8 = {2,2 ms +1,3 ms × (6 + 6) + 20 ms} × 8 = 302,4 ms

Funktionsweise des RS485-Feldbusses

Führen Sie zum Einrichten und Verwenden eines RS485-Feldbusses die folgenden Schritte aus:

1. Verbinden Sie die MicroSmart Steuerungen wie auf Seite 25-3 gezeigt mit der Master-Station und allen Slave-Stationen.

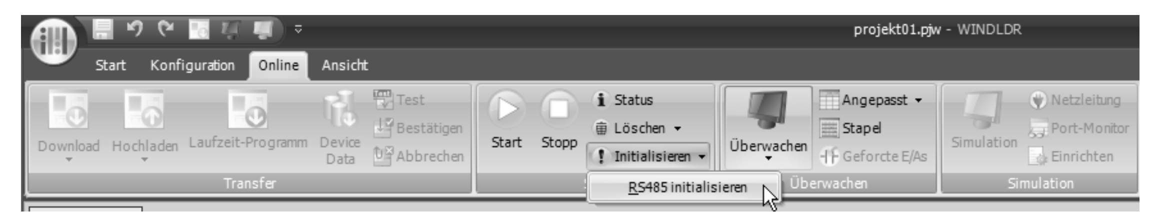
2. Erstellen Sie entsprechende Anwenderprogramm für die Master- und Slave-Stationen. Für Master- und Slave-Stationen werden jeweils unterschiedliche Anwenderprogramme benötigt.

3. Rufen Sie in WindLDR den Befehl **Konfigurieren** > **Funktionsbereich-Einstellungen** > **Kommunikation** auf und führen Sie die Einstellungen für die Master-Station und die Slave-Stationen durch. Informationen über das Programmieren in WindLDR finden Sie auf den Seiten 25-12 und 25-13.

4. Laden Sie die Anwenderprogramm in die Master- und Slave-Stationen.

5. Schalten Sie zum Starten der RS485-Feldbus-Kommunikation zuerst die Slave-Stationen und mindestens 1 Sekunde später erst die Master-Station ein. Überwachen Sie die Datenregister für den RS485-Feldbus an der Master- und den Slave-Stationen.

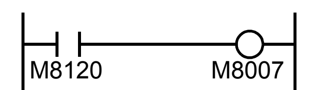
Hinweis: Für die Aktivierung der RS485-Feldbus-Kommunikation müssen Sie zuerst die Slave-Stationen einschalten. Wenn eine Slave-Station nach der Master-Station oder gleichzeitig mit der Master-Station hochgefahren wird, erkennt die Master-Station diese Slave-Station nicht. Damit die Master-Station in einem solchen Fall die Slave-Station erkennen kann, müssen Sie den Sondermerker M8007 (RS485-Feldbus-Kommunikation Initialisierungs-Kennbit) an der Master-Station einschalten (siehe Seite 25-10), oder wählen Sie in WindLDR den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Überwachen**, gefolgt von **Online** > **SPS** > **Initialisieren** > **RS485 initialisieren**.



RS485-Feldbus initialisieren
Initialisiert die RS485-Feldbus-Kommunikation

RS485-Feldbus-Initialisierungsprogramm

Wenn die Master-Station beim Hochfahren die Slave-Station nicht erkennt, muss das folgende Programm in das Anwenderprogramm für die Master-Station eingebaut werden.



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

M8007 ist das RS485-Feldbus-Kommunikation Initialisierungs-Kennbit.

Wenn die Steuerung der Master-Station startet, wird M8007 von M8120 für eine Zykluszeit eingeschaltet, um die RS485-Feldbus-Kommunikation zu initialisieren. Die Master-Station erkennt dann die Slave-Station.

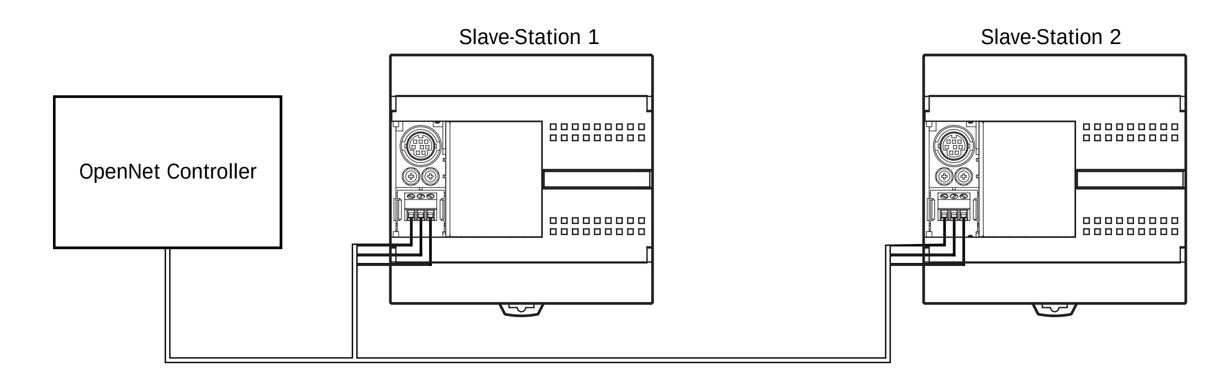


RS485-Feldbus mit anderen SPSen

Das RS485-Feldbus-Kommunikationssystem kann IDECs OpenNet Controller, die mikroprogrammierbaren Steuerungen MICRO^3/MICRO^{3}C und die programmierbaren Steuerungen FA-3S von IDEC umfassen, welche durch serielle Schnittstellenmodule miteinander verbunden werden.

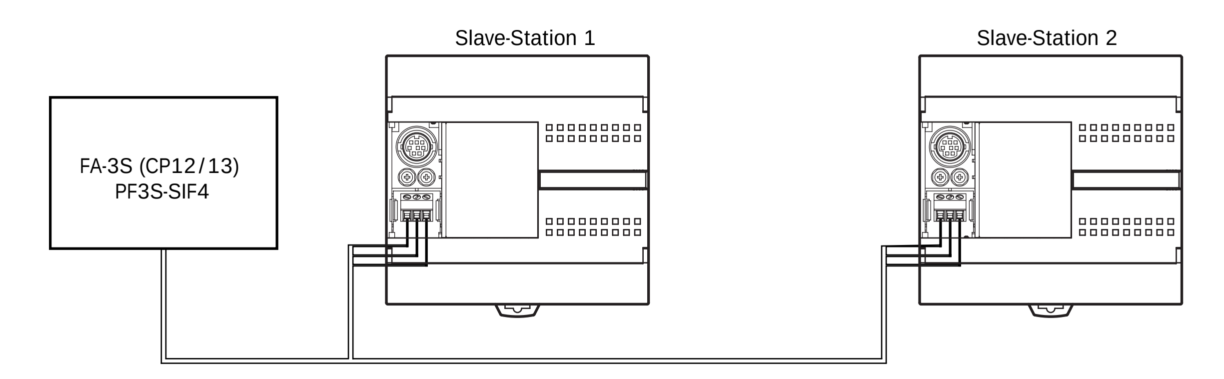
RS485-Feldbus mit dem OpenNet Controller

Einstellungen am OpenNet Controller	Einstellungen an der MicroSmart	Einstellungen an der MicroSmart
Sendedaten: 6 Wörter Empfangsdaten: 6 Wörter Baudrate: 19200 oder 38400 bps	Slave-Station 1	Slave-Station 2



RS485-Feldbus mit der FA-3S Hochleistungssteuerung mit dem Seriellen Schnittstellenmodul PF3S-SIF4

Einstellungen an der FA-3S (PF3S-SIF4)	Einstellungen an der MicroSmart	Einstellungen an der MicroSmart
Sendedaten: 6 Wörter Empfangsdaten: 6 Wörter Baudrate: 19200 oder 38400 bps	Slave-Station 1	Slave-Station 2





26: COMPUTERVERNETZUNG

Einleitung

Wenn die MicroSmart Steuerung mit einem Computer verbunden wird, können der Betriebsstatus sowie der E/A-Status am Computer überwacht werden. Des weiteren können Daten in der Steuerung überwacht oder aktualisiert sowie Anwenderprogramme vom Computer in die Steuerung und von der Steuerung in den Computer übertragen werden. Die Steuerung kann auch vom Computer aus gestartet und gestoppt werden. Bis zu 32 kompakte Steuerungen mit 16- bzw. 24-E/As bzw. modulare Steuerungen können in einem Mehrpunkt-Computernetz an den Computer angeschlossen werden. Die kompakte Steuerung vom Typ 10-E/A kann nur im Punkt-zu-Punkt-Computeranschluss verwendet werden.

Die maximale Kommunikationsgeschwindigkeit beträgt sowohl im Punkt-zu-Punkt- als auch im Mehrpunkt-Computernetz 19.200 bps.

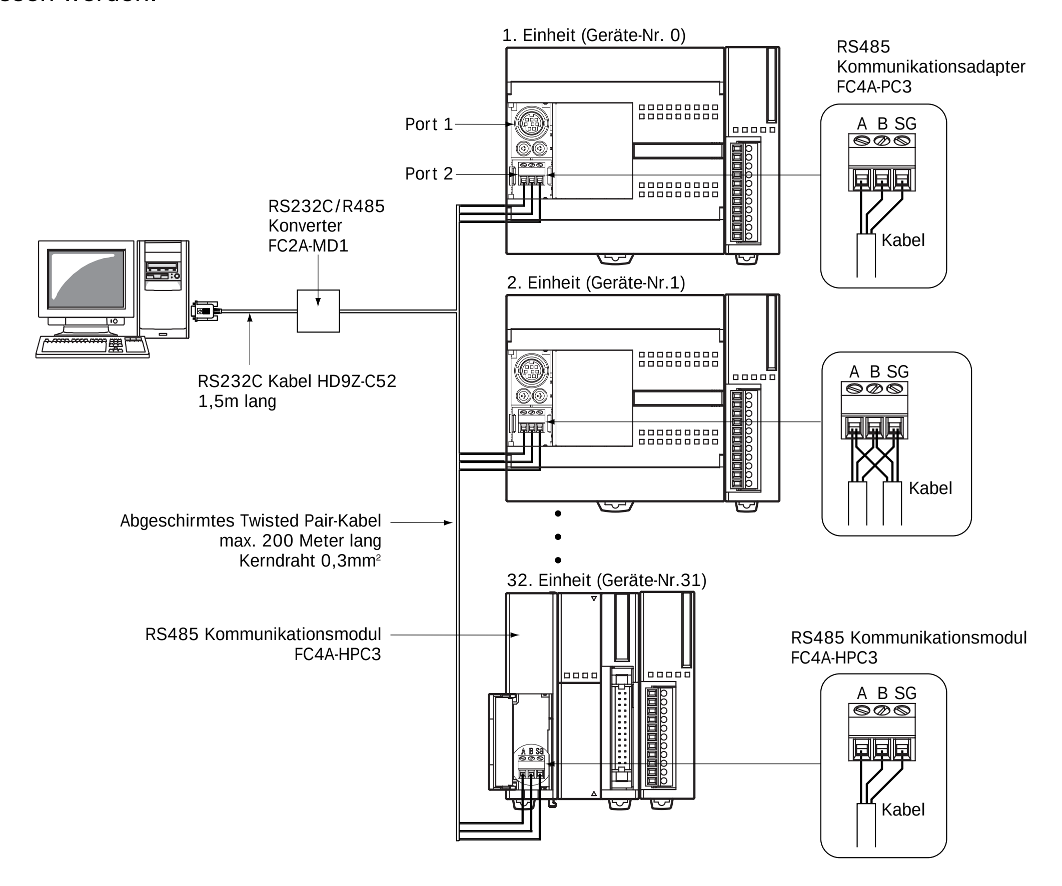
In diesem Kapitel wird das Mehrpunkt-Computernetz beschrieben. Nähere Informationen über den Punkt-zu-Punkt- Computeranschluss finden Sie auf Seite 4-1.

Einrichtung einer Computervernetzung (Mehrpunkt-Computernetz)

Installieren Sie zum Einrichten einer Computervernetzung für ein Mehrpunkt-Computernetz den RS485 Kommunikationsadapter (FC4A-PC3) am Port 2 Anschluss einer modularen Steuerung mit 16 oder 24 E/As, oder montieren Sie das RS485 Kommunikationsmodul (FC4A-HPC3) neben einer modularen Steuerung. Schließen Sie den RS232C/RS485-Konverter an den RS485-Klemmen A, B und SG bei jeder Steuerung wie unten gezeigt mit einer abgeschirmten verdrillten Zweidrahtleitung an. Die Gesamtlänge des Kabels für die Computervernetzung darf bis zu 200 Meter betragen.

Schließen Sie den RS232C Port am Computer mit dem RS232C-Kabel HD9Z-C52 am RS232C/RS485-Konverter an. Das RS232C-Kabel besitzt eine 9-polige D-sub-Steckdose für die Verbindung mit einem Computer.

An ein und das selbe Mehrpunkt-Computernetz können OpenNet Controller, MICRO^3 und MICRO^{3}C Module angeschlossen werden.



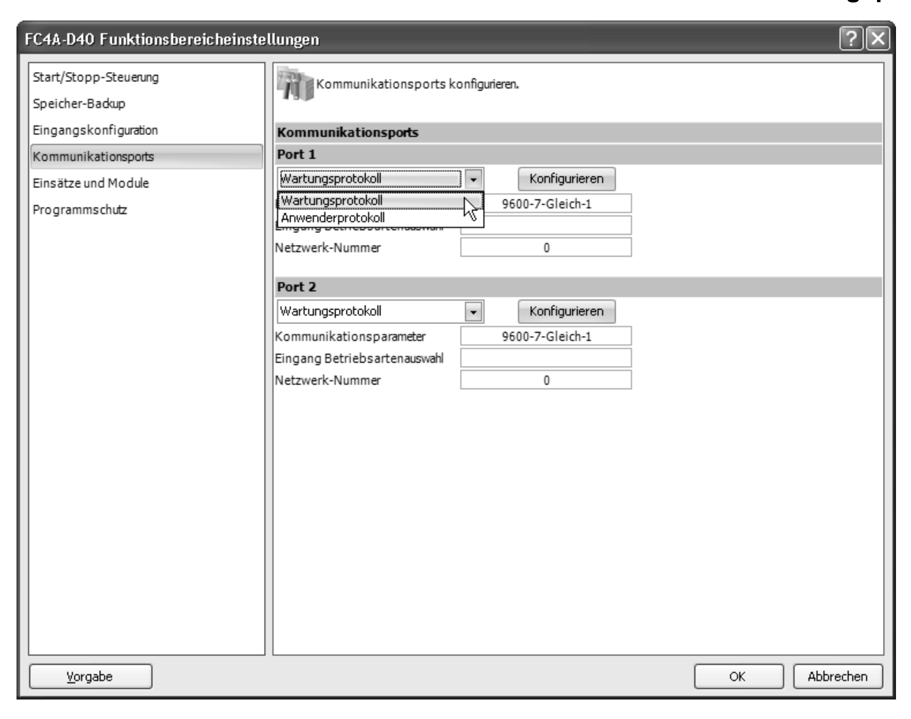
Programmierung in WindLDR

Beim Punkt-zu-Punkt-Computeranschluss kann ein Computer entweder an Port 1 oder Port 2 der MicroSmart Steuerung angeschlossen werden. Im Mehrpunkt-Computernetz muss ein Computer an Port 2 der Steuerung angeschlossen werden, und jeder Steuerung muss eine einmalige Gerätenummer zwischen 0 und 32 zugewiesen sein. Die Seite Kommunikation in den Funktionsbereicheinstellungen muss für jede Station im Computernetz programmiert werden. Bei Bedarf können auch die Kommunikationsparameter geändert werden.

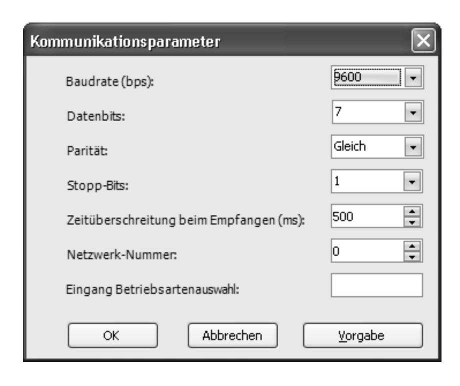
Da diese Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart geladen werden, nachdem Änderungen vorgenommen wurden.

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Komm.-ports**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Kommunikationsports öffnet sich.

2. Wählen Sie in der Pulldown-Liste "Kommunikationsmodus" für Port 1 oder 2 das **Wartungsprotokoll** aus.



3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Konfigurieren**. Das Dialogfenster Kommunikationsparameter wird geöffnet. Ändern Sie darin die Einstellungen, falls erforderlich.



Baudrate (bps)	1200, 2400, 4800, 9600, 19200
Datenbits	7 oder 8
Parität	Keine, Ungleich, Gleich
Stopp-Bits	1 oder 2
Zeitüberschreitung beim Empfangen (ms)	10 bis 2540 (Stufen von 10 ms) (Zeitüberschreitung beim Empfangen wird deaktiviert, wenn 2550 ms ausgewählt sind.)
Netzwerk-Nummer	0 bis 31
Eingang Betriebsartenauswahl	Jede beliebige Eingangsnummer

Hinweis: Nur wenn der Modusauswahleingang eingeschaltet ist, werden die ausgewählten Kommunikationsparameter aktiviert. Andernfalls werden die Vorgabe-Kommunikationsparameter verwendet: 9.600 bps, 7 Datenbits, gleiche Parität, 1 Stoppbit, Zeitüberschreitung beim Empfang 500 ms.

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.



Netzwerk-Nummern zuweisen

Wenn Sie im Mehrpunkt-Computernetzwerk jeder Steuerung eine einmalige Gerätenummer zwischen 0 und 31 zuweisen, müssen Sie das Anwenderprogramm herunterladen, welches die Gerätenummereinstellung für jede Steuerung im Punkt-zu-Punkt-Computeranschlusssystem enthält. Danach wird die neue Gerätenummer der Steuerung zugewiesen. Achten Sie darauf, dass eine Gerätenummer in einem Mehrpunkt-Computernetzwerk nicht zweimal vorkommt.

Kommunikationseinstellungen

Bei der Überwachung des MicroSmart-Betriebs oder beim Herunterladen eines Anwenderprogramms mit Hilfe von WindLDR müssen Sie darauf achten, dass die selben Kommunikationseinstellungen sowohl für die Steuerung als auch für WindLDR ausgewählt werden, damit die Computerkommunikation mit der MicroSmart sowohl im Punkt-zu-Punkt- als auch im Mehrpunkt-Computernetz funktioniert. Um die Kommunikationseinstellungen für WindLDR zu ändern, rufen Sie, wie unten dargestellt, das Dialogfenster **Kommunikationseinstellungen** aus dem Menü **Konfigurieren** auf.

Wählen Sie zum Überwachen oder Laden bei der Kommunikation in einer Computer-Mehrpunkt-Vernetzung die Netzwerk-Nummer des CPU-Moduls auch im Dialogfenster "Kommunikationseinstellungen" aus.

SPS-Status überwachen

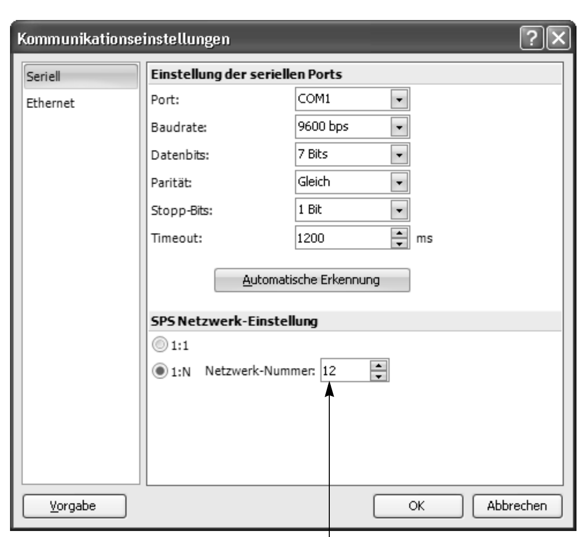
Das folgende Beispiel beschreibt den Vorgang zur Überwachung des Betriebsstatus der MicroSmart, welcher die Netzwerk-Nummer 12 in einer Computer-Mehrpunkt-Vernetzung zugeordnet ist.

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **Kommunikation** > **Einrichten**. Das Dialogfenster Kommunikationseinstellungen wird geöffnet.

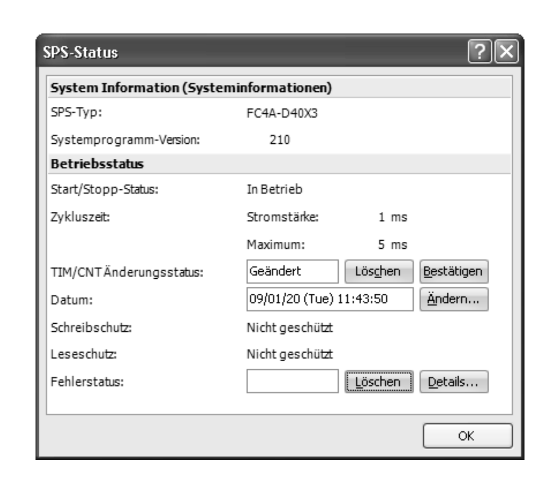
2. Klicken Sie unter den "SPS Netzwerk-Einstellungen" auf die Schaltfläche 1:N, um die Computer-Mehrpunkt-Vernetzung auszuwählen, und geben Sie dann den Wert 12 in das Feld **Netzwerk-Nummer** ein.

3. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Überwachen**. Der am Bildschirm angezeigte Kontaktplan wechselt in den Überwachungsmodus.

4. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **SPS** > **Status**. Das Dialogfenster SPS-Status öffnet sich.

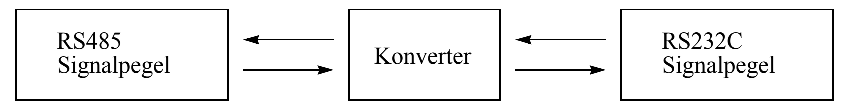


Netzwerk-Nummer:
Geben Sie den Wert 12 für jene Netzwerk-Nummer ein, mit der die Kommunikation hergestellt werden soll.

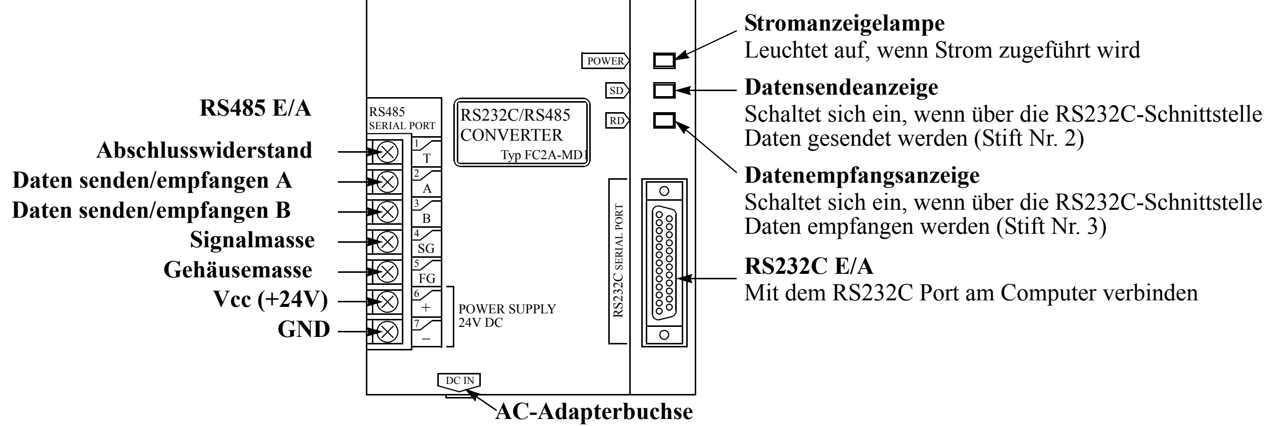


RS232C/RS485 Konverter FC2A-MD1

Der RS232C/RS485 Konverter FC2A-MD1 dient zum Konvertieren von Datensignalen zwischen EIA RS232C und EIA RS485. Dieser Konverter ermöglicht die Verbindung zwischen einem Host-Gerät mit einer RS232C-Schnittstelle und mehreren MicroSmart Steuerungen mit nur einem Kabel.



Teilebezeichnung



Hinweis: Schließen Sie eine 24V DC Stromquelle an die POWER SUPPLY + und – Klemmen an, oder schließen Sie einen AC-Adapter mit 9V DC, 350 mA Ausgang an die AC-Adapterbuchse an.

Hinweis: Der FC2A-MD1 besitzt einen 220Ω Abschlusswiderstand an der RS485 Leitung. Aus diesem Grund wird kein externer Abschlusswiderstand benötigt. Wenn der eingebaute Abschlusswiderstand verwendet werden sollen, verbinden Sie Klemme T mit Klemme B. Wenn der Abschlusswiderstand nicht benötigt wird, trennen Sie Klemme T von Klemme B.

Technische Daten

Allgemeine Spezifikationen

Nennleistung	Stromanschlüsse: 24V DC ±20% (max. 10% Restwelligkeit) DC IN Adapterbuchse: 9V DC, 350mA vom AC-Adapter
Stromverbrauch	Stromanschlüsse: Ca. 40 mA bei Nennspannung
Betriebstemperatur	0 bis 60°C
Lagertemperatur	–20 bis +70°C
Rel. Luftfeuchtigkeit für Betrieb	45% bis 85% rel. Luftfeuchtigkeit (keine Kondensation)
Vibrationsfestigkeit	5 bis 55 Hz, 60 m/Sek.^{2}, jeweils 2 Stunden in 3 Achsen
Stoßfestigkeit	300 m/Sek.^{2}, jeweils 3 Stöße in 3 Achsen
Durchschlagsfestigkeit	1500V AC, 1 Minute zwischen stromführenden und nicht stromführenden Teilen
Isolierwiderstand	Min. 10Ω M zwischen stromführenden und nicht stromführenden Teilen (500V DC Megaohmmeter)
Störempfindlichkeit	Stromanschlüsse: ±1 kV, 1 µs (mit Rauschsimulator)
Gewicht	Ca. 550g

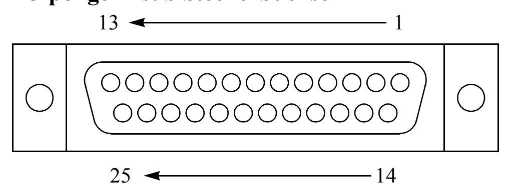
Technische Daten der seriellen Schnittstelle

Normen	EIA Norm RS232C (25-polige D-sub-Steckerbuchse) EIA Norm RS485 (Schraubklemmen)
Kommunikationsverfahren	Halb-Duplex
Kommunikationskonfiguration	Mehrpunkt (N ≤ 32)
Kommunikationskabel	Abgeschirmte verdrillte Zweidrahtleitung
Baudrate für die Kommunikation	9600 bps (fixiert)
Slave-Stationen	max. 32 Slave-Stationen (RS485 Leitung)
Maximale Kabellänge	RS232C:15m RS485:Gesamt 200m



RS232C Steckerbelegung

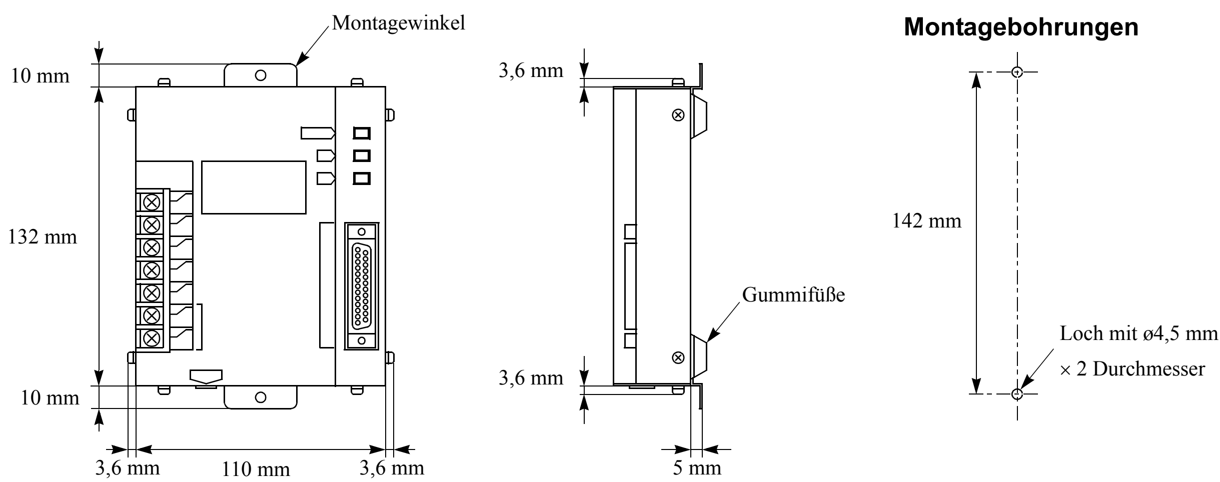
25-polige D-sub Steckerbuchse

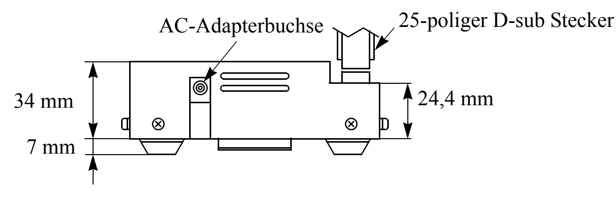


Hinweis: Die Klemmen 4 und 5 sind intern miteinander verbunden.

Stift-Nr.	Bezeichnung	
1	GND	Gehäusemasse
2	TXD	Sendedaten
3	RXD	Empfangsdaten
4	(RTS)	Nicht belegt
5	(CTS)	Nicht belegt
6	(NC)	Nicht belegt
7	GND	Signalmasse
8-25	(NC)	Nicht belegt

Abmessungen





Hinweis: Wenn der RS232C/RS485 Konverter auf einer Platte montiert wird, müssen zuerst die Gummifüße abgenommen werden; befestigen Sie danach den mitgelieferten Montagewinkel mit den Schrauben am Boden des Konverters.

RS232C Kabel HD9Z-C52

Stecker für RS232C/RS485 Konverter

Bezeichnung		Stift-Nr.
GND	Gehäusemasse	**1**
TXD	Sendedaten	**2**
RXD	Empfangsdaten	**3**
RTS	Sendeanforderung	**4**
CTS	Bereit zum Senden	**5**
DSR	Datensatz bereit	**6**
DCD	Datenträger erkannt	**8**
DTR	Datenstation bereit	**20**
GND	Signalmasse	**7**

25-poliger D-sub Stecker

1,5 m lang

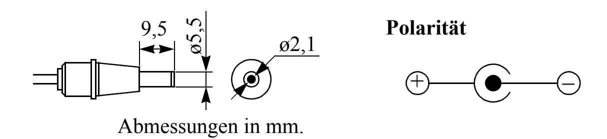
Stecker für Computer

Stift-Nr.	Symbol
1	DCD
2	RXD
3	TXD
4	DTR
5	GND
6	DSR
7	RTS
8	CTS
9	RI

9-polige D-sub Steckdose

AC-Adapter

Der RS232C/RS485-Konverter wird von einem 24V DC Netzgerät oder einem Wechselstromadapter mit 9V DC, 350mA Ausgang versorgt.



27: MODEM-MODUS

Einleitung

Dieser Abschnitt beschreibt den Modem-Modus für die Kommunikation zwischen der MicroSmart und einer weiteren MicroSmart oder einem beliebigen Datenterminal über Telefonleitungen. Mit Hilfe des Modem-Modus kann die Micro-Smart ein Modem initialisieren, eine Telefonnummer wählen, einen AT-Befehl senden, den Antwortmodus zum Warten auf einen ankommenden Anruf aktivieren und die Modemverbindung wieder trennen. All diese Vorgänge können durch Einschalten eines Start-Merkers durchgeführt werden, der den einzelnen Operationen zugewiesen wird.

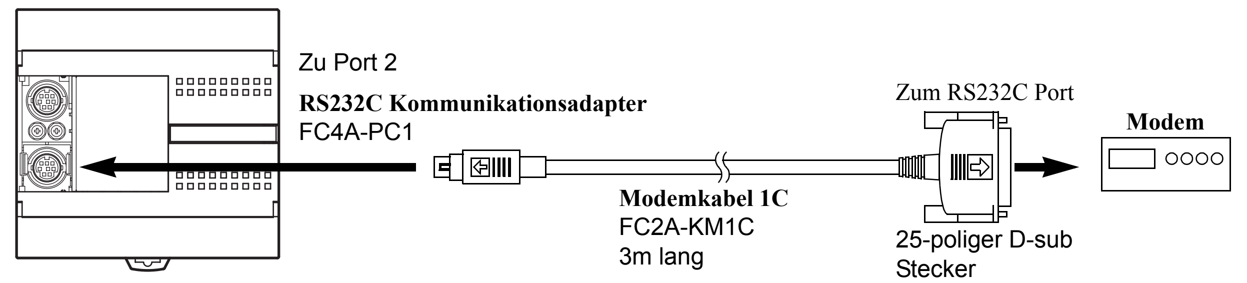


- Der Modem-Modus ermöglicht eine einfache Modemsteuerung, so dass die MicroSmart in der Lage ist, ein Modem zu initialisieren, eine bestimmte Telefonnummer zu wählen oder einen ankommenden Anruf zu beantworten. Die Leistung der Modemkommunikation mit Hilfe des Modems hängt von den Funktionen des verwendeten Modems und der Qualität der Telefonleitung ab. Der Modem-Modus kann nicht dazu verwendet werden, unautorisiertes Eindringen in das System oder Fehlfunktionen zu verhindern. In der Praxis sollte die Kommunikationsfunktion mit Hilfe der eigentlichen Systemeinrichtung bestätigt werden, und es sollten geeignete Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.
- Während der Modemkommunikation kann die Leitungsverbindung unerwartet unterbrochen werden, oder es können Empfangsfehler auftreten. Vorkehrungen für solche Fehler müssen im Anwenderprogramm getroffen werden.

Systemeinrichtung

Um ein Modem an die MicroSmart anzuschließen, installieren Sie den RS232C Kommunikationsadapter (FC4A-PC1) am Port 2 Anschluss bei den kompakten Steuerungen mit 16 bzw. 24 E/As, oder befestigen Sie das RS232C Kommunikationsmodul (FC4A-HPC1) neben einer modularen Steuerung, und stellen Sie die Verbindung mit Hilfe des Modemkabels 1C (FC2A-KM1C) her. Zur Aktivierung des Modem-Modus wählen Sie mit WindLDR das Modemprotokoll für Port 2 aus (**Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Komm.-ports**). Die kompakte Steuerung vom Typ 10-E/A besitzt keine Modemkommunikationsfähigkeit.

.



Steckerbelegung am Mini-DIN-Stecker

Bezeichnung	Stift
Abschirmung	Gehäuse
RTSSendeanforderung	1
DTRDatenstation bereit	2
TXDSendedaten	3
RXDEmpfangsdaten	4
DSRDatensatz bereit	5
SGSignalerde	6
SGSignalerde	7
NCKein Anschluss	8

Belegung des 25-poligen D-sub-Steckers

Stift	Bezeichnung
1	FGGehäusemasse
2	TXDSendedaten
3	RXDEmpfangsdaten
4	RTSSendeanforderung
5	NCKein Anschluss
6	NCKein Anschluss
7	SGSignalerde
8	DCDDatenträger erkannt
20	DTRDatenstation bereit



- Verbinden Sie den NC-Stift (kein Anschluss) auf keinen Fall mit einer Leitung; dies könnte die MicroSmart oder das Modem beschädigen.
- Modemkabel für Apple Macintosh Computer können nicht für die MicroSmart verwendet werden.
- Schließen Sie das Kabel nicht am Port 1 oder Port 2 (RS485) an; dies könnte die MicroSmart oder das Modem beschädigen.

Geeignete Modems

Es kann jedes Hayes-kompatible Modem verwendet werden. Empfohlen werden Modems mit einer Kommunikations-geschwindigkeit von 9600 bps oder mehr. An beiden Enden der Kommunikationsleitung sollten Modems vom selben Hersteller und vom selben Typ verwendet werden.

Sondermerker für den Modem-Modus

Dem Modem-Modus sind die Sondermerker M8050 bis M8077 zugeordnet. M8050-M8056 dienen zum Senden eines AT-Befehls oder zum Trennen der Verbindung. M8060-M8066 und M8070-M8076 schalten sich ein, um die Ergebnisse des Befehls anzuzeigen. M8057, M8067 und M8077 zeigen den Status des Modem-Modus an.

Sämtliche Abschluss- und Fehler-Merker werden ausgeschaltet, wenn ein weiterer Start-Merker eingeschaltet wird.

Start- und Ergebnis-Merker

Modus	Befehl	Start-Merker	Abschluss-Merker	Fehler-Merker	Datenregister
Originate-Modus	Initialisierungsstring	M8050	M8060	M8070	D8145-D8169
	ATZ	M8051	M8061	M8071	—
	Wählen	M8052	M8062	M8072	D8170-D8199
Trenn-Modus	Verbindung trennen	M8053	M8063	M8073	—
Allgemeiner AT-Befehlsmodus	AT-Befehl	M8054	M8064	M8074	D8130-D8144
Antwort-Modus	Initialisierungsstring	M8055	M8065	M8075	D8145-D8169
	ATZ	M8056	M8066	M8076	—

Beim Einschalten eines der Start-Merker M8050 bis M8056 wird ein entsprechender Befehl einmal ausgeführt. Um den Befehl zu wiederholen, muss der Start-Merker zurückgesetzt und der Merker erneut eingeschaltet werden.

Ob ein Befehl ausgeführt oder nicht ausgeführt wurde, wird wie unten beschrieben bestimmt:

Abschluss: Der Befehl wird so oft gesendet, wie Wiederholungszyklen im Datenregister D8109 festgelegt wurden. Wenn der Befehl erfolgreich ausgeführt wurde, wird der Abschluss-Merker eingeschaltet, und die restlichen Wiederholungszyklen des Befehls werden nicht ausgeführt.

Fehler: Der Befehl wird mehrmals gesendet, kann aber so oft, wie Wiederholungszyklen im Datenregister D8109 festgelegt wurden, nicht ausgeführt werden.

Status-Merker

Status-Merker	Status	Bezeichnung
M8057	AT-Befehl Ausführung	EIN:AT-Befehl wird ausgeführt (Start-Merker eingeschaltet) AUS:AT-Befehl wird nicht ausgeführt (Abschluss- oder Fehler-Merker eingeschaltet)
M8067	Betriebsstatus	EIN:Befehlsmodus AUS:Online-Modus
M8077	Verbindung	EIN:Modemverbindung hergestellt (Hinweis) AUS:Modemverbindung getrennt

Hinweis: Solange M8077 (Verbindung) ausgeschaltet ist, kann die MicroSmart weder Wartungskommunikations- noch Anwenderkommunikationsdaten über den Port 2 senden und empfangen. Mit dem Einschalten von M8077 wird die Wartungs- bzw. Anwenderkommunikation abhängig von dem im Datenregister D8103 gespeicherten Wert (Online-Modus Protokollauswahl) aktiviert.

Sonder-Datenregister für den Modem-Modus

Die Sonder-Datenregister D8103 und D8109-D8199 sind dem Modem-Modus zugewiesen. Wenn die MicroSmart startet, speichern die Register D8109 und D8110 die Vorgabewerte, und D8145 bis D8169 speichern den Vorgabe-Initialisierungsstring.

Datenregister	Gespeicherte Daten	Bezeichnung
D8103	Online-Modus Protokollauswahl	Der in D8103 gespeicherte Wert wählt das Protokoll für den RS232C Port 2 nach dem Herstellen der Modemverbindung aus. 0 (ungleich 1):Wartungsprotokoll 1:Anwenderprotokoll
D8109	Wiederholungs-zyklen (Vorgabe = 3)	Der in D8109 enthaltene Wert gibt an, wie viele Wiederholungszyklen durchgeführt werden, bis die von einem Start-Merker zwischen M8050 und M8056 initiierte Operation abgeschlossen wird. 0:Keine Wiederholung 1-65535:Führt eine festgelegte Anzahl an Wiederholungszyklen durch
D8110	Wiederholungs-intervall (Vorgabe = 90 Sek.)	Der in D8110 enthaltene Wert legt das Intervall bis zum Start einer Wählwiederholung fest, wenn ein Wählvorgang erfolglos ist, sofern die Anzahl an Wiederholungszyklen auf einen Wert größer als 1 gesetzt ist. (Andere Startbefehle werden so oft kontinuierlich wiederholt, wie Wiederholungszyklen angegeben wurden.) Gültiger Wert: 0 bis 65535 (Sekunden) Wenn innerhalb des Wiederholungsintervalls keine Modemverbindung hergestellt wird, startet die MicroSmart eine Wiederholung. Wenn daher der Wert für das Wiederholungsintervall zu kurz ist, kann keine Modemverbindung hergestellt werden.
D8111	Status des Modem-Modus	Der Status des Modem-Modus wird gespeichert (siehe Seite 27-9). Ist der Modem-Modus nicht aktiv, speichert D8111 den Wert 0.
D8115-D8129	AT-Befehl Ergebniscode	Vom Modem zurückgegebene AT-Befehl Ergebniscodes werden gespeichert. Wenn der Ergebniscode 30 Byte überschreitet, werden nur die ersten 30 Byte gespeichert.
D8130-D8144	AT-Befehlskette	Die AT-Befehlskette für den allgemeinen AT-Befehlsmodus wird gespeichert. Geben Sie eine zu sendende AT-Befehlskette in diese Datenregister ein, indem Sie den Merker M8054 einschalten (AT-Befehl Start-Merker). "AT" und LF (0Ah) werden automatisch angehängt.
D8145-D8169	Initialisierungsstrin g	Der Initialisierungsstring für den Originate- und den Antwort-Modus wird gespeichert. Geben Sie zum Ändern des Initialisierungsstrings einen neuen Wert in diese Datenregister ein. Der neue Wert wird durch Einschalten von M8050 oder M8055 gesendet. "AT" und LF (0Ah) werden automatisch angehängt.
D8170-D8199	Telefonnummer	Die im Originate-Modus zu wählende Telefonnummer wird gespeichert. "ATD" und LF (0Ah) werden automatisch angehängt.



Originate-Modus

Mit dem Originate-Modus kann ein Initialisierungsstring an das Modem gesendet, der ATZ-Befehl zum Rücksetzen des Modems gesendet und die Telefonnummer gewählt werden. Zum Ausführen eines Befehls müssen Sie einen der Start-Merker M8050 bis M8052 einschalten. Wenn zwei oder mehr Start-Merker gleichzeitig eingeschaltet werden, tritt ein Fehler auf, und der Fehlercode 61 wird im Datenregister D8111 für den Status des Modem-Modus gespeichert (siehe Seite 27-9). Beim Einschalten eines Start-Registers wird, wie dies weiter unten beschrieben ist, eine entsprechende Befehlsabfolge ausgeführt. Wenn der Startbefehl erfolglos bleibt, wird der selbe Befehl so oft wiederholt, wie Wiederholungszyklen in D8109 festgelegt wurden.

M8050: Sende Initialisierungsstring, sende den ATZ-Befehl, und wähle die Telefonnummer

M8051: Sende den ATZ-Befehl und wähle die Telefonnummer

M8052: Wähle die Telefonnummer

Initialisierungsstring im Originate-Modus

Wenn der Modem-Modus wie auf Seite 27-2 beschrieben aktiviert und die MicroSmart gestartet wird, wird der Vorgabe-Initialisierungsstring in den Datenregistern D8145 bis D8169 bei der ENDE-Verarbeitung der ersten Zykluszeit gespeichert. Um den Initialisierungsstring von der MicroSmart zum Modem zu senden, schalten Sie M8050 ein; daraufhin wird der ATZ-Befehl ausgesendet, und die Telefonnummer wird gewählt.

Vorgabe-Initialisierungsstring: ATE0Q0V1&D2&C1\V0X4&K3\A0\N5S0=2&W CR LF

AT und LF werden vom Systemprogramm automatisch am Anfang und am Ende des Initialisierungsstrings angehängt und nicht in den Datenregistern gespeichert.

DR	8145	8146	8147	8148	8149	8150	8151	8152	8153	8154	8155	8156	8157	8158	8159	8160	8161	
AT	E0	Q0	V1	&D	2&	C1	\V	0X	4&	K3	\A	0\	N5	S0	=2	&W	0D00	LF

Abhängig vom Modem und der Telefonleitung kann es möglich sein, dass der Initialisierungsstring verändert werden muss. Lesen Sie dazu bitte in der Betriebsanleitung Ihres Modems nach.

Änderungen können durch Eingabe der erforderlichen Werte in die Datenregister D8145 bis D8169 vorgenommen werden. Speichern Sie zwei Zeichen in einem Datenregister; das erste Zeichen am oberen Byte, und das zweite Zeichen am unteren Byte im Datenregister. AT und LF müssen nicht in den Datenregistern gespeichert werden. Verwenden Sie die MOV-Befehle (Verschieben) in WindLDR, um die Initialisierungsstring-Zeichen und den ASCII-Wert 0Dh für CR am Ende zu setzen. Programmieren Sie die MOV-Befehle so, dass die Vorgabewerte in D8145 bis D8169, welche bei der ersten Zykluszeit gespeichert werden, ersetzt werden, und führen Sie die MOV-Befehle in einer nachfolgenden Zykluszeit aus. Wichtige Befehle, die im Initialisierungsstring enthalten sein müssen, sind auf Seite 27-10 beschrieben. Nachdem die neuen Werte gespeichert wurden, schalten Sie M8050 ein, um den neuen Initialisierungsstring zum Modem zu senden.

Wenn der Initialisierungsstring erfolgreich gesendet wurde, wird der Merker M8060 eingeschaltet. Wenn der Initialisierungsstring nicht erfolgreich gesendet werden konnte, wird der Merker M8070 eingeschaltet. Wenn die nachfolgenden Befehle für ATZ und Wählen ebenfalls erfolgreich ausgeführt wurden, werden M8061 und M8062 auch eingeschaltet.

Der Vorgabe-Initialisierungsstring bzw. der in D8145 bis D8169 gespeicherte modifizierte Initialisierungsstring wird auch für die Initialisierung im Antwort-Modus verwendet.

ATZ (Modem rücksetzen) im Originate-Modus

Der Vorgabe-Initialisierungsstring wird im nicht-flüchtigen Speicher des Modems mit Hilfe des &W-Befehls gespeichert. Der Initialisierungsstring wird wiederhergestellt, wenn das Modem eingeschaltet oder der ATZ-Befehl gesendet wird. Die MicroSmart sendet den ATZ-Befehl nach dem Initialisierungsstring zum Modem, wenn M8050 eingeschaltet wird. Der ATZ-Befehl kann auch separat durch Einschalten von M8051 gesendet werden, gefolgt vom Wählbefehl, der automatisch ausgeführt wird.

ATZ-Befehl: ATZ CR LF

Wenn der ATZ-Befehl erfolgreich ausgeführt wurde, wird der Merker M8061 eingeschaltet. Wenn der ATZ-Befehl nicht erfolgreich ausgeführt wurde, wird der Merker M8071 eingeschaltet. Wenn der nachfolgende Wählvorgang auch erfolgreich durchgeführt wurde, wird M8062 ebenfalls eingeschaltet.

Wenn der Initialisierungsstring im nicht-flüchtigen Speicher des Modems abgelegt wurde, kann M8050 übersprungen werden. In diesem Fall wird mit M8051 begonnen, um den ATZ-Befehl zu senden.

Telefonnummer wählen

Die Datenregister D8170-D8199 sind der Telefonnummer zugeordnet. Speichern Sie die Telefonnummer in den Datenregistern ab D8170, bevor Sie einen der Start-Merker M8050 bis M8052 für den Originate-Modus einschalten. In einem Datenregister werden zwei Zeichen gespeichert: das erste Zeichen am oberen Byte, und das zweite Zeichen am unteren Byte im Datenregister. Da der Telefonnummer 30 Datenregister zugewiesen werden, können je nach Modemkapazität bis zu 60 Zeichen gespeichert werden. Verwenden Sie die MOV-Befehle (Verschieben) von WindLDR, um die Telefonnummer festzulegen, und führen Sie die MOV-Befehle vor dem Einschalten der Start-Merker M8050 bis M8052 aus.

Beispiel eines Wählbefehls: ATD1234 CR LF

ATD und LF werden vom Systemprogramm automatisch am Anfang und am Ende des Wählbefehls angehängt und müssen nicht in den Datenregistern gespeichert werden. Um die Telefonnummer aus dem obigen Beispiel zu programmieren, speichern Sie die Telefonnummer und den ASCII-Wert 0Dh für CR in den Datenregistern ab D8170. Des weiteren kann auch der Buchstabe T für Tonwahl oder P für Impulswahl gespeichert werden.

D8170	3132h	31h = ”1”	32h = ”2”
D8171	3334h	33h = ”3”	34h = ”4”
D8172	0D00h	0Dh = CR	Alle Zeichen nach CR werden ignoriert.

Wenn, wie oben beschrieben, der Start-Merker M8050 eingeschaltet wird, wird der Initialisierungsstring gesendet, gefolgt vom ATZ-Befehl und dem Wähl-Befehl. Wenn der Start-Merker M8051 eingeschaltet wird, wird der ATZ-Befehl gesendet, gefolgt vom Wähl-Befehl. Der Wähl-Befehl kann durch Einschalten des Start-Merkers M8052 ebenfalls separat gesendet werden.

Wenn Wiederholungszyklen im Datenregister D8109 gesetzt wurden, wird der Wählbefehl in Wiederholintervallen, die durch D8110 festgelegt werden (Vorgabe 90 Sekunden), so oft wiederholt, wie Wiederholungszyklen angegeben wurden (Vorgabe: 3 Wiederholungen), bis die Verbindung hergestellt ist.

Wenn der Wählbefehl erfolgreich ausgeführt wurde, wird der Merker M8062 eingeschaltet. Wenn der Wählbefehl nicht erfolgreich ausgeführt wurde, wird der Merker M8072 eingeschaltet.

Der Wähl-Befehl wird dann als erfolgreich ausgeführt betrachtet, wenn das DCD-Signal eingeschaltet wird.

Hinweis: Wenn die MicroSmart abgeschaltet wird, während eine Modemverbindung aufrecht ist, wird die Verbindung getrennt, weil das DTR-Signal ausgeschaltet wird. Diese Methode sollte jedoch nicht zum Trennen der Modemverbindung verwendet werden. Verwenden Sie zum Trennen der Modemverbindung immer M8053 (siehe Beschreibung unten).



RS232C Port Kommunikationsprotokoll

Bevor die Modemverbindung nach dem Einschalten im Modem-Modus hergestellt wird, kann der RS232C Port 2 nur durch Einschalten eines Start-Merkers von M8050 bis M8056 einen AT-Befehl senden. Das Kommunikationsprotokoll für den RS232C Port 2 nach Herstellung der Modemverbindung wird von dem im Datenregister D8103 gespeicherten Wert ausgewählt.

D8103 Wert	RS232C Port 2 Kommunikationsprotokoll im Online-Modus
0 (ungleich 1)	Wartungsprotokoll
1	Anwenderprotokoll

Wenn die Modemverbindung getrennt wird, stellt der RS232C Port 2 unabhängig davon, ob D8103 auf 0 oder 1 gesetzt ist, den Status her, wie er vor der Herstellung der Modemverbindung bestanden hat.

Wenn ein TXD- oder RXD-Befehl im Anwenderkommunikationsmodus verwendet wird, während die Modemverbindung hergestellt ist, muss der Merker M8077 (Verbindungsherstellung) als Eingangsbedingung für den TXD- oder RXD-Befehl eingefügt werden. Nach Herstellung der Modemverbindung muss eine Pause von ungefähr 1 Sekunde gesetzt werden, bevor der TXD- oder RXD-Befehl ausgeführt wird, damit sich die Modemverbindung stabilisieren kann.

Hinweis: Wenn der Betrieb der MicroSmart während einer aktiven Modemverbindung gestoppt wird, wechselt das RS232C Port 2 Protokoll zum Wartungsprotokoll, selbst wenn D8103 auf 1 gesetzt ist (Anwenderprotokoll im Online-Modus); danach bleibt die Modemverbindung erhalten. Wenn die MicroSmart erneut gestartet wird, wird das Anwenderprotokoll wieder aktiviert.

Trenn-Modus

Der Trenn-Modus umfasst nur einen Befehl zum Trennen der Modemverbindung. Um die Modemverbindung zu trennen, muss der Merker M8053 eingeschaltet werden. Die Modemverbindung wird durch Ausschalten des DTR-Signals getrennt, da der Initialisierungsstring den &D2 Befehl umfasst.

Während ein Modembefehl ausgeführt wird, kann kein weiterer Befehl ausgeführt werden. Wenn zwei oder mehrere Start-Merker gleichzeitig eingeschaltet werden, tritt ein Fehler auf, und der Fehlercode 61 wird im Datenregister D8111 für den Status des Modem-Modus gespeichert (siehe Seite 27-9).

Wenn der Trenn-Befehl erfolgreich ausgeführt wurde, wird der Merker M8063 eingeschaltet. Wenn der Trenn-Befehl nicht erfolgreich ausgeführt wurde, wird der Merker M8073 eingeschaltet.

Der Trenn-Befehl wird dann als erfolgreich ausgeführt betrachtet, wenn das DCD-Signal ausgeschaltet wird.

Nachdem die Modemverbindung getrennt wurde, stellt der RS232C Port 2 unabhängig davon, ob D8103 auf 0 oder 1 gesetzt ist, den Status wieder her, wie er vor der Modemverbindung bestanden hat, so dass der RS232C Port 2 durch Einschalten eines Start-Merkers zwischen M8050 und M8056 gesteuert werden kann.

Allgemeiner AT-Befehlsmodus

Die Datenregister D8130-D8144 sind dem AT-Befehlsstring zugeordnet. Bevor der Start-Merker M8054 für den allgemeinen AT-Befehlsmodus eingeschaltet wird, muss ein AT-Befehlsstring in den Datenregistern ab D8130 gespeichert werden. In einem Datenregister werden zwei Zeichen gespeichert: das erste Zeichen am oberen Byte, und das zweite Zeichen am unteren Byte im Datenregister. Verwenden Sie die MOV-Befehle (Verschieben) in WindLDR, um den AT-Befehlsstring zu setzen, und führen Sie die MOV-Befehle vor dem Einschalten von M8054 aus.

Beispiel eines AT-Befehls: ATE0Q0V1 CR LF

AT und LF werden vom Systemprogramm automatisch am Anfang und am Ende des allgemeinen AT-Befehls angehängt und müssen nicht in den Datenregistern gespeichert werden. Um den AT-Befehlsstring aus dem obigen Beispiel zu programmieren, speichern Sie die Befehlszeichen und den ASCII-Wert 0Dh für CR in den Datenregistern ab D8130.

D8130	4530h	45h = ”E”	30h = ”0”
D8131	5130h	51h = ”Q”	30h = ”0”
D8132	5631h	56h = ”V”	31h = ”1”
D8133	0D00h	0Dh = CR	Alle Zeichen nach CR werden ignoriert.

Wenn der allgemeine AT-Befehl erfolgreich ausgeführt wurde, wird der Merker M8064 eingeschaltet. Wenn der allgemeine AT-Befehl nicht erfolgreich ausgeführt wurde, wird der Merker M8074 eingeschaltet.

Der allgemeine AT-Befehl wird als erfolgreich betrachtet, wenn der Ergebniscode CR LF OK CR LF empfangen wird, der vom Modem zurückgeschickt wurde.

Antwort-Modus

Der Antwort-Modus dient dazu, einen Initialisierungsstring an das Modem zu senden und den ATZ-Befehl zum Rücksetzen des Modems zu senden. Zum Ausführen eines Befehls müssen Sie einen der Start-Merker M8055 bis M8056 einschalten. Wenn zwei oder mehrere Start-Merker gleichzeitig eingeschaltet werden, tritt ein Fehler auf, und der Fehlercode 61 wird im Datenregister D8111 für den Status des Modem-Modus gespeichert (siehe Seite 27-9). Beim Einschalten eines Start-Registers wird, wie dies weiter unten beschrieben ist, eine entsprechende Befehlsabfolge ausgeführt.

M8055: Sende Initialisierungsstring und sende den ATZ-Befehl

M8056: Sende den ATZ-Befehl

Initialisierungsstring im Antwort-Modus

Wenn der Modem-Modus wie auf Seite 27-2 beschrieben aktiviert und die MicroSmart gestartet wird, wird der Vorgabe-Initialisierungsstring in den Datenregistern D8145 bis D8169 bei der ENDE-Verarbeitung der ersten Zykluszeit gespeichert. Zum Senden des Initialisierungsstrings von den Datenregistern zum Modem muss M8055 eingeschaltet werden; danach wird der ATZ-Befehl gesendet.

Vorgabe-Initialisierungsstring: ATE0Q0V1&D2&C1\V0X4&K3\A0\N5S0=2&W CR LF

Wie im Originate-Modus beschrieben, kann der Initialisierungsstring an das Modem angepaßt werden. Nähere Informationen zum Modifizieren des Initialisierungsstrings finden Sie auf Seite 27-5.

Wenn der Initialisierungsstring erfolgreich gesendet wurde, wird der Merker M8065 eingeschaltet. Wenn der Initialisierungsstring nicht erfolgreich gesendet werden konnte, wird der Merker M8075 eingeschaltet. Wenn der nachfolgende ATZ-Befehl auch erfolgreich durchgeführt wurde, wird M8066 ebenfalls eingeschaltet.

ATZ (Modem rücksetzen) im Antwort-Modus

Der Vorgabe-Initialisierungsstring wird im nicht-flüchtigen Speicher des Modems mit Hilfe des &W-Befehls gespeichert. Der Initialisierungsstring wird wiederhergestellt, wenn das Modem eingeschaltet oder der ATZ-Befehl gesendet wird. Die MicroSmart sendet den ATZ-Befehl nach dem Initialisierungsstring zum Modem, wenn M8055 eingeschaltet wird. Der ATZ-Befehl kann auch separat durch Einschalten von M8056 gesendet werden.

ATZ-Befehl: ATZ CR LF

Wenn der ATZ-Befehl erfolgreich ausgeführt wurde, wird der Merker M8066 eingeschaltet. Wenn der ATZ-Befehl nicht erfolgreich ausgeführt wurde, wird der Merker M8076 eingeschaltet.

Wenn der Initialisierungsstring im nicht-flüchtigen Speicher des Modems abgelegt wurde, kann M8055 übersprungen werden. In diesem Fall wird mit M8056 begonnen, um den ATZ-Befehl zu senden.



Datenregister für Status des Modem-Modus

Wenn der Modem-Modus aktiviert ist, speichert das Datenregister D8111 den Status des Modem-Modus.

<table>
<tr><th>D8111 Wert</th><th>Status</th><th>Bezeichnung</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Nicht in Modem-Modus</td><td>Modem-Modus nicht aktiviert.</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Bereit für Verbindungsherstellung</td><td>Alle Start-Merker außer jene zum Trennen der Verbindung können eingeschaltet werden.</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Initialisierungsstring senden (Originate-Modus)</td><td rowspan="7">Ein Start-Merker führt den ersten Versuch oder einen neuerlichen Versuch aus.</td></tr>
<tr><td>21</td><td>ATZ senden (Originate-Modus)</td></tr>
<tr><td>22</td><td>Wählen</td></tr>
<tr><td>23</td><td>Verbindung trennen</td></tr>
<tr><td>24</td><td>AT-Befehl senden</td></tr>
<tr><td>25</td><td>Initialisierungsstring senden (Antwort-Modus)</td></tr>
<tr><td>26</td><td>ATZ senden (Antwort-Modus)</td></tr>
<tr><td>30</td><td>Warten auf neuerliches Senden des Initialisierungsstrings (Originate-Modus)</td><td rowspan="7">Der von einem Start-Merker gestartete Befehl wurde nicht abgeschlossen und wartet auf Wiederholung.</td></tr>
<tr><td>31</td><td>Warten auf neuerliches Senden des ATZ (Originate-Modus)</td></tr>
<tr><td>32</td><td>Warten auf neuerliches Wählen</td></tr>
<tr><td>33</td><td>Warten auf neuerliches Trennen der Verbindung</td></tr>
<tr><td>34</td><td>Warten auf neuerliches Senden des AT-Befehls</td></tr>
<tr><td>35</td><td>Warten auf neuerliches Senden des Initialisierungsstrings (Antwort-Modus)</td></tr>
<tr><td>36</td><td>Warten auf neuerliches Senden des ATZ (Antwort-Modus)</td></tr>
<tr><td>40</td><td>Verbindung hergestellt</td><td>Eine Leitungsverbindung wurde hergestellt. Nur M8053 (Verbindung trennen) kann eingeschaltet werden.</td></tr>
<tr><td>50</td><td>AT-Befehl erfolgreich ausgeführt.</td><td>Der durch M8054-M8056 gestartete Befehl wurde erfolgreich ausgeführt.</td></tr>
<tr><td>60</td><td>AT-Befehl Programmfehler</td><td>Ungültiges Zeichen im Initialisierungsstring, der Wählnummer oder dem AT-Befehlsstring enthalten. Korrigieren Sie das Programm, indem Sie 0Dh in den AT-Befehl aufnehmen.</td></tr>
<tr><td>61</td><td>Gleichzeitiger Start von Befehlen</td><td>Zwei oder mehr Start-Merker sind eingeschaltet. Korrigieren Sie das Anwenderprogramm, so dass nur jeweils ein Start-Merker eingeschaltet sein kann.</td></tr>
<tr><td>62</td><td>Ungültiger Befehl im Online-Modus</td><td>Ein anderer Start-Merker als M8053 (Verbindung trennen) wird während einer hergestellten Modemverbindung eingeschaltet.
Korrigieren Sie das Programm, so dass nur der Trennbefehl gesendet wird, während die Verbindung hergestellt ist.</td></tr>
<tr><td>63</td><td>AT-Befehl Ausführungsfehler</td><td>Befehl bei erster Ausführung und bei allen Wiederholungen erfolglos.</td></tr>
</table>

Initialisierungsstring-Befehle

Der eingebaute Initialisierungsstring (siehe Seite 27-5) umfasst die unten dargestellten Befehle. Nähere Informationen zu den Modem-Befehlen finden Sie im Handbuch des von Ihnen verwendeten Modems. Wenn Sie einen anderen Initialisierungsstring erstellen, müssen Sie ihn an das vorhandene Modem anpassen.

E0	Zeichen NICHT zurückgemeldet. Der Modem-Modus der MicroSmart arbeitet ohne Zurückmeldung. Ohne E0-Befehl missversteht die MicroSmart eine Rückmeldung (Echo) für einen Ergebniscode. Es wird ein Fehler gemeldet, auch wenn ein Befehl richtig ausgeführt wird. Dieser Befehl muss im Initialisierungsstring enthalten sein.
Q0	Ergebniscodes werden angezeigt. Der Modem-Modus der MicroSmart ist für die Verwendung von Ergebniscodes konfiguriert. Ohne den Q0-Befehl kommt es zu einem Zeitüberschreitungsfehler, auch wenn ein Befehl richtig ausgeführt wird. Dieser Befehl muss im Initialisierungsstring enthalten sein.
V1	Wort-Ergebniscode. Der Modem-Modus der MicroSmart ist für die Verwendung von Wort-Ergebniscodes konfiguriert. Ohne den V1-Befehl werden Ergebniscodes als ungültig betrachtet; es kommt zu einem Zeitüberschreitungsfehler, auch wenn ein Befehl richtig ausgeführt wurde. Dieser Befehl muss im Initialisierungsstring enthalten sein.
&D2	Bei DTR-Erkennung aufhängen und Auto-Answer-Modus (autom. Beantwortung) deaktivieren. Wenn sich das DTR-Signal ausschaltet, wird die Modemverbindung unterbrochen. Die MicroSmart verwendet diese Funktion zum Trennen der Modemverbindung. Dieser Befehl muss im Initialisierungsstring enthalten sein.
&C1	DCD ON mit Carrier von dezentralem Modem. DCD überwacht den Status des Daten-Carriers vom dezentralen Modem. Eine EIN-Bedingung von DCD zeigt das Vorhandensein eines Carriers (Trägers) an. Dieser Befehl muss im Initialisierungsstring enthalten sein.
\V0	MNP-Ergebniscode deaktiviert. Es werden herkömmliche Ergebniscodes verwendet; zuverlässige Verbindungsergebniscodes werden nicht verwendet.
X4	Aktiviert Wählton- und Besetzterkennung.
&K3	Aktiviert Hardware-Flussregelung. Die Software-Flussregelung (XON/XOFF) kann für den Modem-Modus der MicroSmart nicht verwendet werden. Dieser Befehl muss im Initialisierungsstring enthalten sein.
\A0	Setzt die maximale MNP-Blockgröße auf 64 Bytes.
\N5	MNP Auto-Reliable Modus
S0=2	Anzahl Ruftöne eingeschaltet. Legt fest, nach wie vielen Ruftönen das Modem abnimmt. S0=2 legt fest, dass das Modem einen ankommenden Anruf beantwortet, wenn 2 Ruftöne erkannt werden. S0=0 deaktiviert die automatische Anrufannahme.
&W	Aktives Profil schreiben. Das aktuelle Konfigurationsprofil wird in einen nicht-flüchtigen Speicher des Modems geschrieben.



Vorbereitung für die Verwendung des Modems

Vor der Verwendung des Modems sollten Sie das dazugehörige Modem-Handbuch lesen.

Der erforderliche Initialisierungsstring hängt vom Modell und von der Bauart des Modems ab. Wenn die MicroSmart das Anwenderprogramm startet, werden die vorgegebenen Modem-Initialisierungsstrings in D8145-D8169 gespeichert. Siehe Seite 27-5.

Vorgabe-Initialisierungsstring: ATE0Q0V1&D2&C1\V0X4&K3\A0\N5S0=2&W CR LF

Datenregister und Merker programmieren

Um den Modem-Modus zu aktivieren und eine Kommunikation über die Telefonleitung zu ermöglichen, müssen die folgenden Einstellungen durchgeführt werden.

1. Wenn der Vorgabe-Initialisierungsstring nicht mit Ihrem Modem übereinstimmt, müssen Sie einen passenden Initialisierungsstring programmieren und die ASCII-Werte in die Datenregister ab D8145 (Initialisierungsstring) eingeben. Um den neuen Initialisierungsstring zu senden, schalten Sie den Merker M8050 (Start-Merker für Initialisierungsstring) ein, nachdem Sie die neuen Werte in den Datenregistern gespeichert haben.

2. Programmieren Sie eine Verschiebung des Wertes 0 oder 1 in das Datenregister D8103 (Online-Modus Protokollauswahl), um das Wartungsprotokoll oder das Anwenderprotokoll für den RS232C Port 2 auszuwählen, nachdem die Modemverbindung hergestellt wurde.

3. Geben Sie die zu wählende Telefonnummer ein, wenn das Gerät eine Anwahl durchführen soll. Tragen Sie die ASCII-Werte der Telefonnummer in die Datenregister ab D8170 (Telefonnummer) ein. Speichern Sie zwei Zeichen pro Datenregister. Geben Sie 0Dh am Ende der Telefonnummer ein. Siehe Seite 27-6.

4. Wenn Sie den Vorgabewert von 3 Wiederholungszyklen ändern möchten, programmieren Sie die Verschiebung eines gewünschten Wertes in das Datenregister D8109.

5. Nehmen Sie die Merker M8050 bis M8077 in das Anwenderprogramm auf, um die Modemkommunikation nach Bedarf steuern zu können.

Steuerung einrichten

1. Installieren Sie den RS232C Kommunikationsadapter (FC4A-PC1) am Port 2 Anschluss der kompakten Steuerung mit 16 bzw. 24 E/As. Mit der Steuerung mit 10 E/As ist keine Modemkommunikation möglich.

   Wenn Sie ein modulare Steuerung verwenden, montieren Sie das RS232C Kommunikationsmodul (FC4A-HPC1) neben der modularen Steuerung, und verwenden Sie den Port 2 am RS232C Kommunikationsmodul.

   Wenn Sie das MMI-Basismodul zusammen mit einer modularen Steuerung verwenden, installieren Sie den RS232C Kommunikationsadapter (FC4A-PC1) am Port 2 Anschluss des MMI-Basismoduls.

2. Verbinden Sie den Port 2 der MicroSmart Steuerung mit Hilfe des Modemkabels 1C (FC2A-KM1C) wie auf Seite Seite 27-2 gezeigt mit dem Modem.

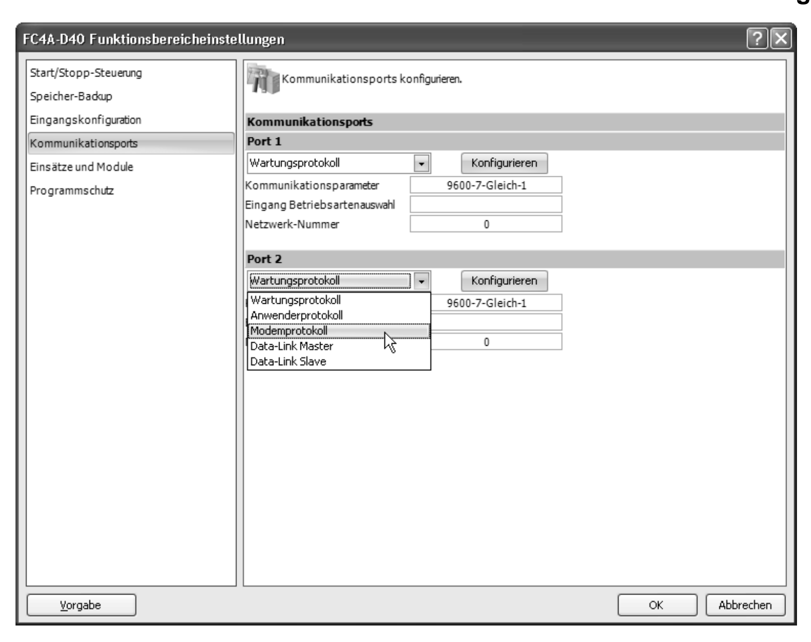
Programmierung in WindLDR

Die Seite Kommunikation in den Funktionsbereicheinstellungen muss programmiert werden, um die Modemkommunikation für Port 2 zu aktivieren. Auch die Kommunikationsparameter des Port 2 an der Steuerung können bei Bedarf geändert werden.

Da diese Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart geladen werden, nachdem Änderungen vorgenommen wurden.

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Komm.-ports**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Kommunikationsports öffnet sich.

2. Wählen Sie in der Pulldown-Liste "Kommunikationsmodus" für Port 1 oder 2 das **Wartungsprotokoll** aus.



3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Konfigurieren**. Das Dialogfenster Kommunikationsparameter wird geöffnet. Ändern Sie darin die Einstellungen, falls erforderlich.



Baudrate (bps)	1200, 2400, 4800, 9600, 19200
Datenbits	7 oder 8
Parität	Keine, Ungleich, Gleich
Stopp-Bits	1 oder 2
Zeitüberschreitung beim Empfangen (ms)	10 bis 2540 (Stufen von 10 ms) (Zeitüberschreitung beim Empfangen wird deaktiviert, wenn 2550 ms ausgewählt sind.)
Netzwerk-Nummer	0 bis 31

Es wird empfohlen, die unten gezeigten Vorgabe-Kommunikationsparameter zu verwenden.

Baudrate	9600 bps
Start-Bit	1
Datenbits	7
Parität	Gleich
Stopp-Bit	1
Gesamt	10 Bit

Nur wenn das an der Kommunikationsleitung angeschlossene Modem andere Kommunikationsparameter verwendet als die Standardwerte der MicroSmart, müssen Sie die Kommunikationsparameter entsprechend verändern. Da der Gesamtwert der Modem-Kommunikationsparameter 10 Bit beträgt, müssen Sie Wert auf insgesamt 10 Bit setzen.

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

Funktionsweise des Modem-Modus

1. Wenn Sie das Anwenderprogramm einschließlich der Funktionsbereicheinstellungen fertiggestellt haben, laden Sie das Anwenderprogramm von einem Computer, auf dem WindLDR installiert ist, in die MicroSmart.

2. Starten Sie die MicroSmart, um das Anwenderprogramm auszuführen.

3. Schalten Sie den Start-Merker M8050 oder M8055 ein, um das Modem zu initialisieren.

   Schalten Sie M8050 beim Starten der Modemkommunikation ein, um den Initialisierungsstring, den ATZ-Befehl und den Wählbefehl zu senden. Wenn der Initialisierungsstring im nicht-flüchtigen Speicher des Modems gespeichert ist, schalten Sie M8051 ein, um mit dem ATZ-Befehl zu beginnen und danach den Wählbefehl aufzurufen.

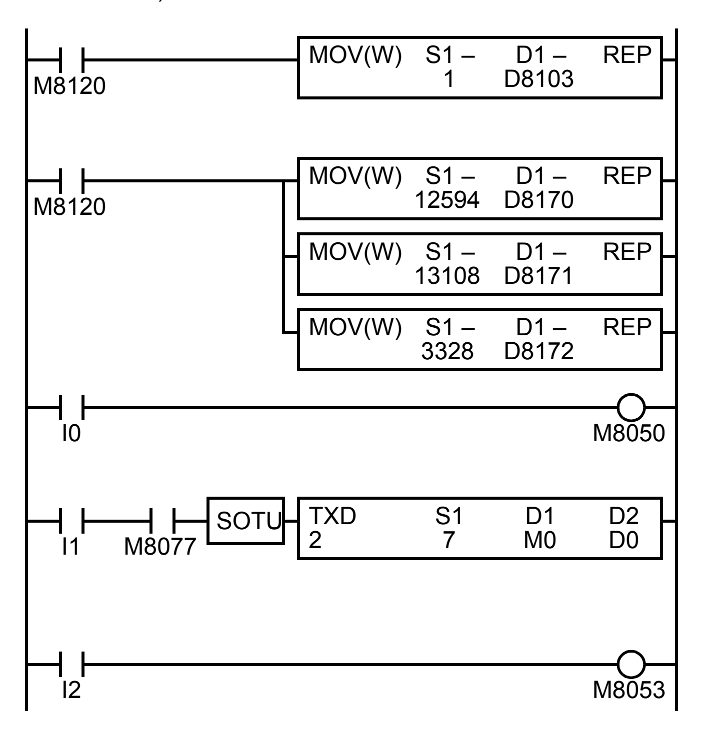
   Wenn ein ankommender Anruf beantwortet werden soll, schalten Sie M8055 ein, um den Initialisierungsstring und den ATZ-Befehl zu senden. Wenn der Initialisierungsstring im nicht-flüchtigen Speicher des Modems gespeichert ist, schalten Sie M8056 ein, um nur den ATZ-Befehl zu senden.

4. Führen Sie nun die Sende- oder Empfangskommunikation mit dem Modem aus.

5. Schalten Sie den Start-Merker M8053 ein, um die Modemverbindung zu trennen.

Beispielprogramm für den Originate-Modus des Modems

Dieses Programm demonstriert ein Anwenderprogramm für den Originate-Modus des Modems, um Werte in Datenregister zu verschieben, welche dem Modem-Modus zugeordnet sind, um das Modem zu initialisieren, die Telefonnummer zu wählen und die Modemverbindung zu trennen. Während die Modemverbindung aufrecht ist, sendet ein Anwenderkommunikationsbefehl TXD2 einen "Connect"-Zeichenstring (Verbinden).



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

Der MOV-Befehl speichert den Wert 1 in D8103, um das Anwenderprotokoll nach Herstellung der Modemverbindung zu aktivieren.

Die MOV-Befehle setzen den Wählbefehl ATD1234 CR LF.

“12” (3132h = 12594) → D8170

“34” (3334h = 13108) → D8171

“CR” (0D00h = 3328) → D8172 um CR am Ende der Telefonnummer einzugeben.

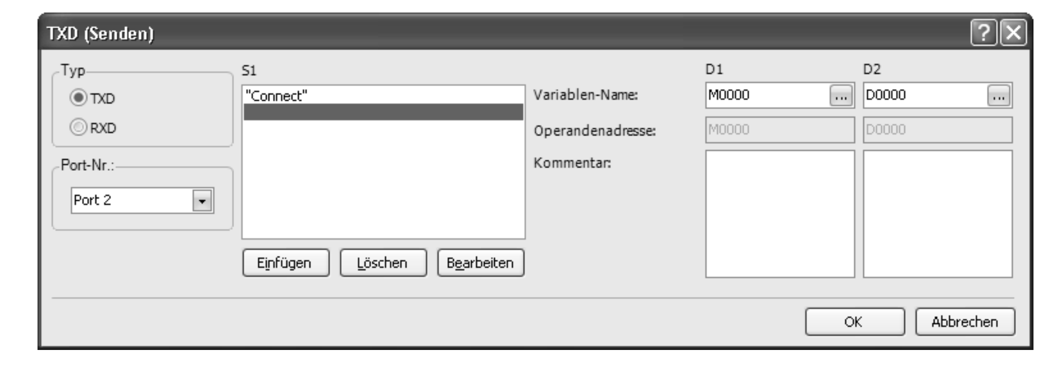
Wenn der Eingang I0 eingeschaltet wird, wird M8050 (Initialisierungsstring) eingeschaltet, um den Initialisierungsstring, den ATZ-Befehl und den Wählbefehl zum Modem zu senden.

M8077 (Modemverbindungsstatus) ist eingeschaltet, während die Modemverbindung aufrecht ist.

Wenn I1 eingeschaltet wird, sendet TXD2 sieben "Connect"-Zeichen. Beachten Sie dazu das unten gezeigte WindLDR Dialogfenster.

Wenn der Eingang I2 eingeschaltet wird, wird M8053 (Modemverbindung trennen) eingeschaltet, um die Modemverbindung zu trennen.

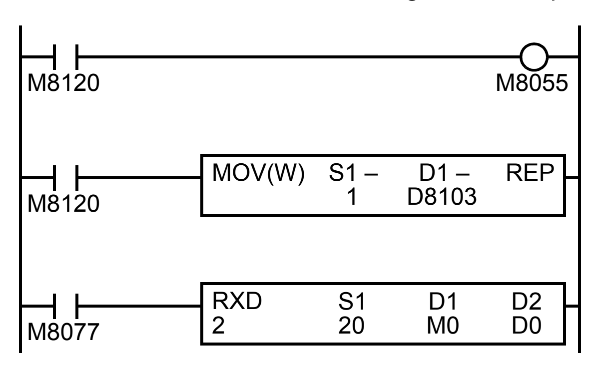
Der TXD2-Befehl im Beispielprogramm für den Originate-Modus des Modems wurde mit den unten gezeigten Parametern in WindLDR programmiert:





Beispielprogramm für den Antwort-Modus des Modems

Dieses Programm demonstriert ein Anwenderprogramm für den Antwort-Modus des Modems, um einen Wert in ein Datenregister zu verschieben, das dem Modem-Modus zugeordnet ist, und das Modem zu initialisieren. Während die Modemverbindung aufrecht ist, wird der Anwenderkommunikationsbefehl RXD2 ausgeführt, um ankommende Kommunikationssignale zu empfangen.



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

Wenn die MicroSmart startet, wird M8055 eingeschaltet, um den Initialisierungsstring für den Antwort-Modus des Modems zu senden.

Der MOV-Befehl speichert den Wert 1 in D8103, um das Anwenderprotokoll nach Herstellung der Modemverbindung zu aktivieren.

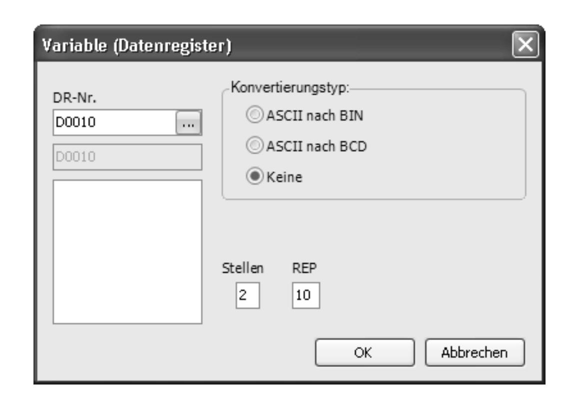
M8077 (Modemverbindungsstatus) ist eingeschaltet, während die Modemverbindung aufrecht ist.

RXD2 empfängt ankommende Kommunikationssignale und speichert die empfangenen Daten in Datenregistern ab D10.

Der RXD2-Befehl wird mit den unten gezeigten Parametern in WindLDR programmiert:

Quelle S1: Datenregister D10, Keine Konvertierung, 2 Stellen, Wiederholung 10





Fehlersuche in der Modem-Kommunikation

Wenn ein Start-Merker eingeschaltet wird, ändern sich die Daten von D8111 (Status Modem-Modus), aber das Modem arbeitet nicht.

Ursache: Es wird ein falsches Kabel verwendet, oder die Kabelverbindungen wurden nicht richtig hergestellt.

Lösung: Verwenden Sie das Modemkabel 1C (FC2A-KM1C).

Die DTR oder ER Anzeige am Modem schaltet sich nicht ein.

Ursache: Es wird ein falsches Kabel verwendet, oder die Kabelverbindungen wurden nicht richtig hergestellt.

Lösung: Verwenden Sie das Modemkabel 1C (FC2A-KM1C).

Wenn ein Start-Merker eingeschaltet wird, ändern sich die Daten von D8111 (Status Modem-Modus) nicht.

Ursache: Es wurde kein Modemprotokoll für Port 2 ausgewählt.

Lösung: Wählen Sie das Modemprotokoll für Port 2 in WindLDR aus (**Konfigurieren** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Kommunikation**) und laden Sie das Anwenderprogramm in die Steuerung.

Beim Senden eines Initialisierungsstrings tritt ein Fehler auf, aber der ATZ-Befehl wird erfolgreich ausgeführt.

Ursache: Der Initialisierungsstring ist für das Modem nicht gültig.

Lösung: Lesen Sie im Modem-Benutzerhandbuch nach und korrigieren Sie den Initialisierungsstring.

Beim Senden eines Wähl-Befehls wird der Ergebniscode "NO DIALTONE" (Kein Wählton) zurückgegeben, und die Modemverbindung wird nicht hergestellt.

Ursache 1: Das Modulkabel ist nicht angeschlossen.

Lösung 1: Schließen Sie das Modulkabel am Modem an.

Ursache 2: Das Modem ist an einer Telefonanlage angeschlossen.

Lösung 2: Fügen Sie X0 oder X3 in den Initialisierungsstring ein, der in den Datenregistern D8145-D8169 gespeichert ist, und wiederholen Sie den Initialisierungsversuch.

Der Wählvorgang wird erfolgreich ausgeführt, aber die Modemverbindung wird innerhalb kurzer Zeit getrennt.

Ursache 1: Die Modemeinstellungen sind auf beiden Seiten unterschiedlich.

Lösung 1: Stellen Sie die Modems auf beiden Seiten auf die gleichen Parameter ein.

Ursache 2: Auf beiden Seiten werden unterschiedliche Modem-Modelle verwendet.

Lösung 2: Verwenden Sie auf beiden Seiten die selben Modem-Modelle.

Ursache 3: Die Qualität der Telefonleitung ist schlecht.

Lösung 3: Verringern Sie die Baudrate der MicroSmart auf weniger als 9600 bps.



28: AS-INTERFACE MASTER-KOMMUNIKATION

Einleitung

Dieses Kapitel enthält allgemeine Informationen über das Actuator-Sensor-Interface, kurz AS-Interface, sowie detaillierte Informationen über die Verwendung des AS-Interface Mastermoduls.

Über das AS-Interface

Das AS-Interface ist eine Art Feldbus, der primär der Steuerung von Sensoren und Stellantrieben dient. Das AS-Interface ist ein Netzwerksystem, das mit dem IEC62026-Standard kompatibel ist und keinem bestimmten Hersteller gehört. Ein Master kann mit Hilfe von digitalen und analogen Signalen, die über den AS-Interface-Bus übertragen werden, mit verschiedenen Slaves kommunizieren, wie zum Beispiel Sensoren, Stellantrieben und dezentralen Peripherieoperanden.

Das System des AS-Interface besteht aus den folgenden drei Hauptkomponenten:

- Einem Master, wie z.B. dem MicroSmart AS-Interface Mastermodul (FC4A-AS62M)
- Einem oder mehreren Slaves, wie z.B. Sensoren, Stellantrieben und Meldeeinrichtungen
- Einem eigenen 30 V Gleichstrom-Netzteil (26,5 bis 31,6 VDC)

Diese Komponenten werden über ein zweiadriges Kabel miteinander verbunden, das sowohl dem Datenaustausch als auch der Stromversorgung dient. Das AS-Interface arbeitet mit einem einfachen, aber sehr effektiven Anschlusssystem. Die Zuordnung der Slave-Adressen erfolgt automatisch, und auch die Installation und Wartung des Systems sind sehr einfach.

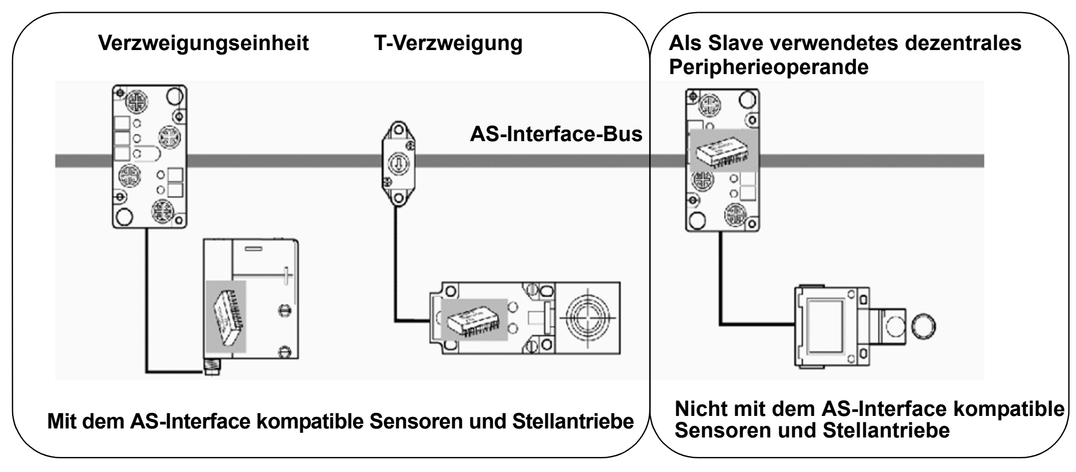
Geeignete Sensoren und Stellantriebe für das AS-Interface

Mit dem AS-Interface kompatible Sensoren und Stellantriebe

Mit dem AS-Interface kompatible Sensoren und Stellantriebe kommunizieren über die eingebaute AS-Interface-Funktion und arbeiten als Slaves, wenn sie über eine Verzweigungseinheit oder eine T-Verzweigung direkt mit dem AS-Interface verbunden werden.

Mit dem AS-Interface nicht kompatible Sensoren und Stellantriebe

Auch herkömmliche Sensoren und Stellantriebe, die an sich mit dem AS-Interface nicht kompatibel sind, können mit Hilfe eines als Slave verwendeten dezentralen Peripherieoperande an das AS-Interface angeschlossen und in der Folge gleich behandelt werden wie Operanden, die mit dem AS-Interface kompatibel sind.

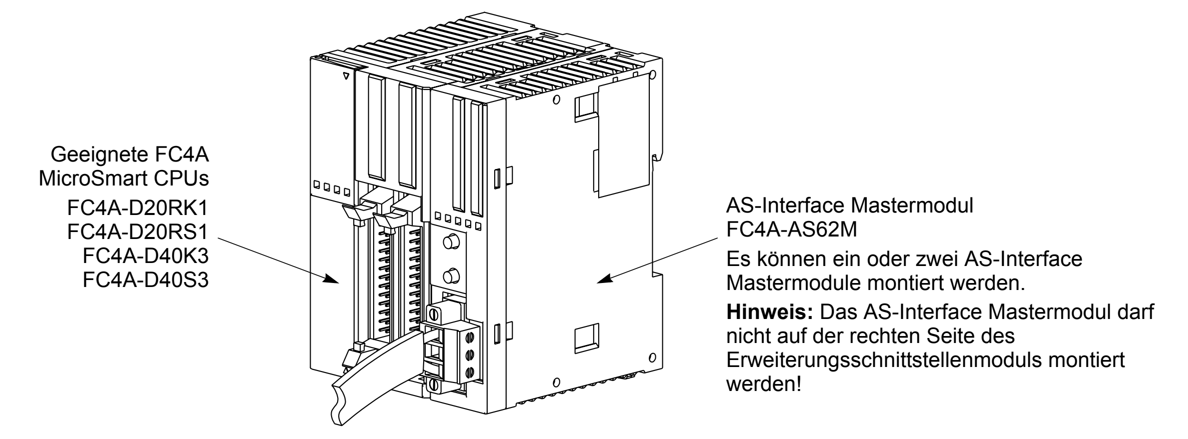


AS-Interface Mastermodul	
Maximale Anzahl an Slaves	62 Slaves
Maximale Anzahl Ein-/Ausgänge	432 (248 Eingänge / 186 Ausgänge)
Maximale Kommunikationsdistanz	Ohne Repeater: 100 m Mit 2 Repeatern: 300 m

Anforderungen für ein AS-Interface-System

Master

Der AS-Interface Master steuert und überwacht den Status der Slaves, die am AS-Interface-Bus angeschlossen sind.
Normalerweise ist der AS-Interface-Master an einer SPS (manchmal auch als ‘Host’ bezeichnet) oder einem Gateway angeschlossen. Beispielsweise wird das MicroSmart AS-Interface Mastermodul an eine MicroSmart CPU angeschlossen.



An das AS-Interface Mastermodul können bis zu 62 Slaves mit digitalen E/As angeschlossen werden. Außerdem können bis zu sieben Slaves mit analogen E/As an das AS-Interface Mastermodul angeschlossen werden (kompatibel mit dem AS-Interface Version 2.1 und dem Analog-Slave-Profil 7.3).



- Das AS-Interface Master-Modul kann nicht mit den Kompakt-CPU-Modulen und den schmalen CPU-Modulen mit 20-E/A-Transistorausgängen verwendet werden
- An das schmale CPU-Modul kann nur ein einziges AS-Interface Master-Modul angeschlossen werden. Werden mehrere AS-Interface Master-Module angeschlossen, tritt ein Fehler auf, und das spezielle Datenregister D8037 (Anzahl der E/A-Erweiterungsmodule) speichert den Fehlercode 40 (hex.).
- Normalerweise können bis zu sieben E/A-Erweiterungsmodule an das schmale CPU-Modul angeschlossen werden. Wenn aber das AS-Interface Master-Modul angeschlossen ist, können nur insgesamt sechs Erweiterungsmodule einschließlich dem AS-Interface Master-Modul angeschlossen werden. Schließen Sie niemals mehr als sechs Erweiterungsmodule an, da es andernfalls zu einer übermäßigen Wärmeentwicklung kommt. Werden mehr als sechs Erweiterungsmodule einschließlich dem AS-Interface Master-Modul angeschlossen, tritt ein Fehler auf, und das spezielle Datenregister D8037 (Anzahl der E/A-Erweiterungsmodule) speichert den Fehlercode 20 (hex.).
- An das AS-Interface Master-Modul können bis zu sieben Slavegeräte mit analogen E/As angeschlossen werden. Werden mehr als sieben Slave-Geräte mit analogen E/As angeschlossen, funktioniert das AS-Interface-System nicht korrekt.

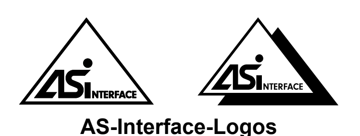
Slaves

An den AS-Interface-Bus können verschiedene Arten von Slaves angeschlossen werden, wie zum Beispiel Sensoren, Stellantriebe und dezentrale Peripherieoperanden. Auch analoge Slaves können für die Verarbeitung von analogen Daten angeschlossen werden.
Bei den Slaves unterscheidet man zwischen Standard-Slaves und A/B-Slaves. Standard-Slaves besitzen eine Adresse zwischen 1 und 31 im Standard-Adressbereich. A/B-Slaves besitzen eine Adresse zwischen 1A und 31A im Standard-Adressbereich oder zwischen 1B und 31B im erweiterten Adressbereich. Bei den A/B-Slaves werden Slaves mit einer Adresse zwischen 1A und 31A als A-Slaves bezeichnet, und Slaves mit einer Adresse zwischen 1B und 31B werden als B-Slaves bezeichnet.



Netzteil für das AS-Interface

Der AS-Interface Bus arbeitet mit einem eigenen 30 V Gleichstrom-Netzteil (AS-Interface-Netzteil), welches mit dem AS-Interface-Logo gekennzeichnet ist. Allzweck-Netzteile dürfen für den AS-Interface Bus nicht verwendet werden.



AS-Interface-Logos



- Versorgen Sie den AS-Interface Bus mit einer SELV (Sicherheitskleinspannung).
  Die normale Ausgangsspannung des AS-Interface Netzteils beträgt 30 VDC.

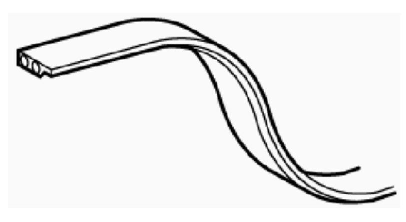
Empfohlene AS-Interface Netzteile von IDEC

Eingangsspannung	Ausgangsspannung	Ausgangswattleistung	Typen-Nr.
100 bis 240 VAC	30,5 VDC	73 W	PS2R-Q30ABL
		145 W	PS2R-F30ABL

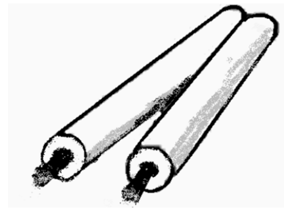
Kabel

Der AS-Interface-Bus verwendet nur ein Kabel sowohl für die Signalübertragung als auch für die Spannungsversorgung. Verwenden Sie eine der folgenden Kabelarten (die Ader muss nicht mehrdrähtig sein).

- Gelbes, ungeschirmtes Standard-Kabel für das AS-Interface (mit Polarität)
- Gewöhnliches zweiadriges Flachkabel



AS-Interface-Kabel



Zweiadriges Flachkabel

Technische Daten für geeignete Kabel

Kabeltyp	Querschnitt / Hersteller	Querschnittsansicht
AS-Interface Standardkabel	Farbe des Kabelmantels: Gelb Leiterquerschnitt: 1,5 mm^2 LAPP-Kabel Typen-Nr. 2170228 (Ummantelung aus EPDM) Typen-Nr. 2170230 (Ummantelung aus TPE)	AS-Interface – (blau) AS-Interface + (braun)
Zweiadriges Flachkabel oder **Einzeldrähte** (Siehe Hinweis)	Leiterquerschnitt Litzendraht: 0,5 bis 1,0 mm^2 Volldraht: 0,75 bis 1,5 mm^2 AWG: 20 bis 16	AS-Interface – (blau) AS-Interface + (braun)

Hinweis: Bei der Verwendung von Einzeldrähten beträgt die maximale Kabellänge 200 mm. Siehe “Maximale Kommunikationsdistanz” auf Seite 28-1.

Hauptmerkmale des AS-Interface V2 mit Slave-Erweiterungsfähigkeit

Das AS-Interface ist ein zuverlässiges Bus-Managementsystem, bei dem ein Master jeden am AS-Interface-Bus angeschlossenen Slave der Reihe nach in regelmäßigen Abständen überwacht. Der Master verwaltet die E/A-Daten, die Parameter und die Identifikationscodes der einzelnen Slaves sowie die Slave-Adressen. Die Verwaltungsdaten hängen von der Art des Slaves ab:

Standard-Slaves

- Bis zu vier Eingänge und vier Ausgänge pro Slave
- Vier Parameter für die Einstellung des Betriebsmodus (P3, P2, P1, P0) eines Slaves
- Vier Identifikationscodes (ID-Code, E/A-Code, ID2-Code und ID1-Code)

A/B Slaves

- Bis zu vier Eingänge und drei Ausgänge pro Slave
- Drei Parameter für die Einstellung des Betriebsmodus (P2, P1, P0) eines Slaves
- Vier Identifikationscodes (ID-Code, E/A-Code, ID2-Code und ID1-Code)

Hinweis 1: Die Parameter P3 bis P0 werden für die Einstellung des Betriebsmodus am Slave verwendet. Nähere Informationen dazu finden Sie in der Betriebsanleitung des jeweiligen Slaves.

Hinweis 2: Die am AS-Interface-Bus angeschlossenen Slaves werden durch den in jedem Slave vorhanden ID-Code sowie den E/A-Code unterschieden. Einige Slaves besitzen einen ID2-Code und einen ID1-Code, welche die internen Funktionen des Slaves anzeigen. So geben zum Beispiel analoge Slaves die Anzahl ihrer Kanäle durch den ID2-Code an.

Hinweis 3: Der MicroSmart AS-Interface Master ist auch mit der AS-Interface-Version 2.1 sowie mit älteren Slaves kompatibel.

Slave-Adressen

Jedem am AS-Interface-Bus angeschlossenen Standard-Slave kann eine Adresse zwischen 1 und 31 zugewiesen werden. Jedem A/B-Slave kann eine Adresse zwischen 1A und 31A oder 1B und 31B zugewiesen werden. Alle Slaves sind bei Auslieferung auf die Adresse 0 eingestellt. Die Adresse eines Slaves kann mit dem "Adressen-Tool" geändert werden. Mit WindLDR können die Adressen der an den AS-Interface Mastermodulen angeschlossenen Slaves verändert werden (siehe Seite 28-33).

Wenn ein Slave während des Betriebs ausfällt und ausgetauscht werden muss, genügt es, einen neuen Slave anstelle des defekten Slaves einzusetzen, wenn die automatische Adressenzuweisungsfunktion im Master aktiviert ist (Voraussetzung: das neue Operande ist auf die Adresse 0 eingestellt und besitzt dieselben Identifikationscodes). Dem neuen Slave wird automatisch dieselbe Adresse zugewiesen wie dem entfernten Slave. Die Adresse muss daher nicht neu eingestellt werden. Nähere Informationen über den ASI-Befehl für die automatische Adressenzuweisung finden Sie auf Seite 28-30.

Slave-Identifizierung

Slaves besitzen die folgenden vier Identifikationscodes. Der Master überprüft die Identifikationscodes und bestimmt dadurch den Typ und die Funktionen des am AS-Interface-Bus angeschlossenen Slaves.

ID-Code

Der ID-Code besteht aus 4 Bits, welche den Typ des Slaves kennzeichnen, wie zum Beispiel Sensor, Stellantrieb, Standard-Slave oder A/B-Slave. Der ID-Code für ein standardmäßiges dezentrales Peripherieoperande ist zum Beispiel 0, während ein A/B-Slave den Code A (hex.) besitzt.

E/A-Code

Der E/A-Code besteht aus 4 Bits, welche über die Anzahl und Zuordnung der Ein-/Ausgänge am Slave Auskunft geben.

E/A-Code	Zuordnung	E/A-Code	Zuordnung	E/A-Code	Zuordnung	E/A-Code	Zuordnung
0h	I, I, I, I	4h	I, I, B, B	8h	O, O, O, O	Ch	O, O, B, B
1h	I, I, I, O	5h	I, O, O, O	9h	O, O, O, I	Dh	O, I, I, I
2h	I, I, I, B	6h	I, B, B, B	Ah	O, O, O, B	Eh	O, B, B, B
3h	I, I, O, O	7h	B, B, B, B	Bh	O, O, I, I	Fh	(reserviert)

I: Eingang, O: Ausgang, B: Eingang und Ausgang

ID2-Code

Der ID2-Code besteht aus 4 Bits, welche Auskunft über die interne Funktion des Slaves geben.

ID1-Code

Der ID1-Code besteht aus 4 Bits, welche eine zusätzliche Kennzeichnung des Slaves ermöglichen. Standard-Slaves können einen ID1-Code zwischen 0000 und 1111 (bin) besitzen. A/B-Slaves verwenden das MSB, um anzuzeigen, ob es sich bei ihnen um einen A- oder B-Slave handelt, und sie können nur für die unteren drei Bits einen einmaligen Wert besitzen. Das MSB von A-Slaves ist auf 0 gesetzt, und jenes für B-Slaves auf 1.



Anzahl an Slaves und Ein-/Ausgängen

Es kann folgende Anzahl an Slaves an ein AS-Interface Mastermodul angeschlossen werden.

- Standard-Slaves: max. 31
- A/B Slaves: max. 62

Die oben angegebenen Höchstwerte für den Anschluss von Slaves gelten dann, wenn es sich bei allen Operanden entweder um Standard-Slaves oder um A/B-Slaves handelt.

Wenn 62 A/B-Slaves (mit vier Eingängen und drei Ausgängen) angeschlossen sind, können bis zu 434 Ein-/ Ausgänge (248 Eingänge und 186 Ausgänge) über ein AS-Interface Mastermodul gesteuert werden.

Wenn sowohl Standard-Slaves als auch A/B-Slaves verwendet werden, können die Standard-Slaves nur die Adressen 1(A) bis 31(A) verwenden. Wenn ein Standard-Slave eine bestimmte Adresse verwendet, kann die B-Adresse derselben Nummer nicht für einen A/B-Slave verwendet werden.

Topologie und maximale Länge eines AS-Interface-Busses

Die Topologie des AS-Interface-Busses ist flexibel, das heißt, Sie können den Bus ohne Einschränkungen nach Ihren spezifischen Anforderungen verdrahten.

Wenn keine Busverstärker oder Buserweiterungen verwendet werden, darf die Buslänge maximal 100 m betragen.

Das FC4A-AS62M AS-Interface Mastermodul kann mit zwei Repeatern betrieben werden, wodurch sich die Buslänge auf 300 m erweitern lässt.

Zykluszeit des AS-Interface-Busses

Als Zykluszeit des AS-Interface-Busses wird jene Zeit bezeichnet, die ein Master benötigt, um nacheinander jeden am Bus angeschlossenen Slave abzufragen.

Die Informationen über die einzelnen Slaves werden kontinuierlich und der Reihe nach über den Bus übertragen. Daher hängt die Zykluszeit des AS-Interface-Busses von der Anzahl der angeschlossenen Slaves ab.

- Wenn bis zu 19 Slaves aktiv sind, beträgt die Bus-Zykluszeit 3 ms.
- Wenn zwischen 20 und 62 Slaves aktiv sind, beträgt die Bus-Zykluszeit 0,156 × (1+n) ms, wobei n die Anzahl der angeschlossenen Slaves ist.

Wenn ein A-Slave und ein B-Slave dieselbe Adressnummer besitzen (z.B. 12A und 12B), werden diese beiden Slaves in jedem Zyklus abwechselnd aktualisiert. Besteht das System daher z.B. aus 31 A-Slaves und 31 B-Slaves, so beträgt die Zykluszeit des AS-Interface-Busses 10 ms.

Maximale Zykluszeit des AS-Interface-Busses

- Wenn 31 Slaves angeschlossen sind, beträgt die maximale Bus-Zykluszeit 5 ms.
- Wenn 62 Slaves angeschlossen sind, beträgt die maximale Bus-Zykluszeit 10 ms.

Hohe Zuverlässigkeit und Sicherheit

Das AS-Interface arbeitet mit einem sehr zuverlässigen und extrem sicheren Transferprozess. Der Master überwacht die Netzspannung des AS-Interface-Netzoperanden und die über den Bus übertragenen Daten und erkennt auf diese Weise sofort Defekte an den Slaves sowie etwaige Datenfehler.

Selbst wenn ein Slave während des Betriebs ausgetauscht oder neu hinzugefügt wird, muss der AS-Interface Master nicht heruntergefahren werden, sondern kann mit den anderen am Bus hängenden Slaves ununterbrochen weiter kommunizieren.

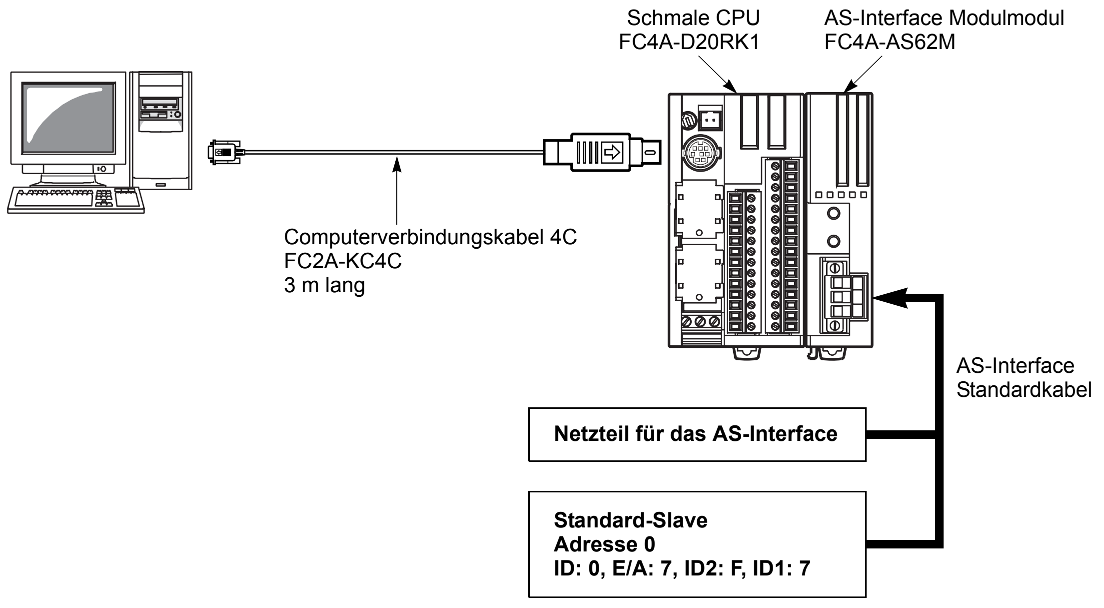
Grundlegende Informationen zum Betrieb

Dieser Abschnitt enthält allgemeine Informationen über einfache Betriebsabläufe eines AS-Interface Basissystems von der Programmierung der WindLDR-Software auf einem Computer bis zur Überwachung von Slaves.

AS-Interface-System einrichten

Das als Beispiel verwendete AS-Interface-System besteht aus den folgenden Operanden:

Name	Typen-Nr.	Beschreibung
Schmale FC4A MicroSmart CPU	FC4A-D20RK1	—
MicroSmart AS-Interface Mastermodul	FC4A-AS62M	—
WindLDR	SW1A-W1C	Version 5.0 oder höher
AS-Interface Standard-Slave	—	1 Operande Adresse 0 ID: 0, E/A: 7, ID2: F, ID1: 7
Netzteil für das AS-Interface	PS2R-Q30ABL	Ausgangsleistung 30,5 VDC, 2,4 A (73 W)

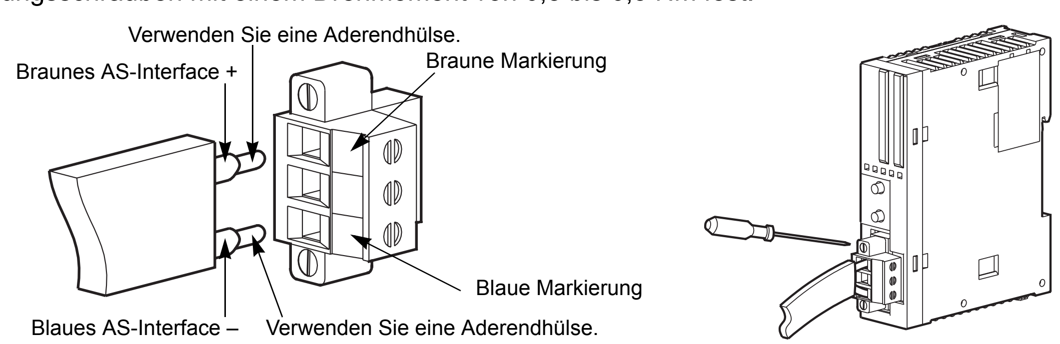


Anschließen des AS-Interface-Kabels

Vor dem Anschließen des AS-Interface-Kabels müssen Sie den Klemmenblock des AS-Interface-Kabels vom Kabelstekker am AS-Interface Master entfernen.

Das AS-Interface erfordert die Verwendung von braunen Kabeln für die AS-Interface +-Leitung und von blauen Kabeln für die AS-Interface – - Leitung. Schließen Sie die Kabel entsprechend den Farbmarkierungen am Klemmenblock an. Ziehen Sie die Klemmenschrauben mit einem Drehmoment von 0,5 bis 0,6 Nm fest.

Schieben Sie den Klemmenblock in den Stecker am AS-Interface Master und ziehen Sie die Befestigungsschrauben mit einem Drehmoment von 0,3 bis 0,5 Nm fest.





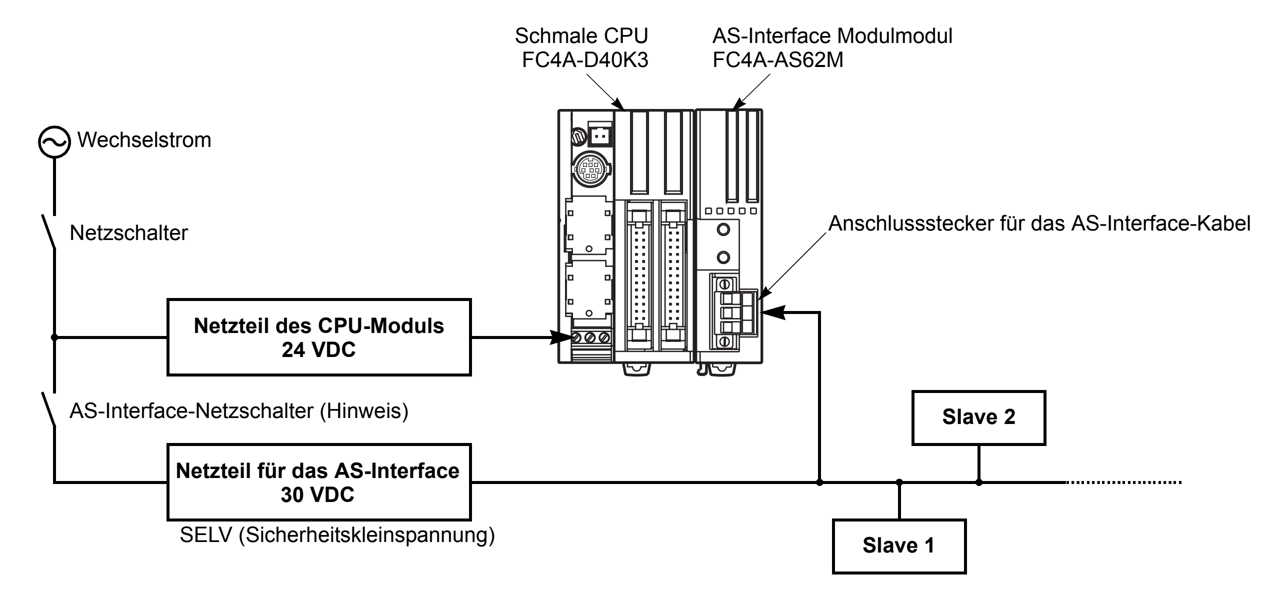
Netzteil



- Schalten Sie auch das AS-Interface Netzteil aus, wenn Sie das CPU-Modul ausschalten. Wenn das CPU-Modul aus- und eingeschaltet wird, während das AS-Interface eingeschaltet bleibt, kann die AS-Interface-Kommunikation auf Grund eines Konfigurationsfehlers gestoppt werden, was zu einem Kommunikationsfehler führt.
- Schalten Sie das AS-Interface-Netzteil nicht später ein als das Netzteil des CPU-Moduls, außer wenn die Slave-Adresse 0 im Netzwerk vorhanden ist. Die zwei Netzteile können in beliebiger Reihenfolge ausgeschaltet werden.
- Die CPU kann unmittelbar nach dem Hochfahren nicht auf die E/A-Daten der Slaves im AS-Interface Mastermodul zugreifen. Programmieren Sie Anwenderprogramme so, dass auf die E/A-Daten der Slaves erst zugegriffen wird, nachdem sich der Sondermerker (M1945) (Normal_Operation_Active) eingeschaltet hat. Siehe Seite 28-25.

Schaltplan für die Verdrahtung des Netzteils

Im folgenden sehen Sie einen Vorschlag für die Verdrahtung des Netzteils. Verwenden Sie einen gemeinsamen Netzschalter für das Netzteil des CPU-Moduls und für das Netzteil des AS-Interface, damit beide Netzteile gleichzeitig ein- und ausgeschaltet werden.



Hinweis: Ein defekter Slave kann durch einen neuen Slave mit der Adresse 0 ersetzt werden, ohne dass dazu das CPU-Modul und das AS-Interface ausgeschaltet werden müssen. Wenn der Strom jedoch vor dem Austauschen der Slaves ausgeschaltet wurde, müssen Sie einen neuen Slave mit der Adresse 0 installieren und anschließend die folgenden Schritte ausführen, da der AS-Interface Master initialisiert werden muss, um die Kommunikation mit dem Slave aufnehmen zu können.

- Ziehen Sie den AS-Interface-Kabelstecker ab und schalten Sie beide Netzteile ein. Schließen Sie fünf Sekunden später den AS-Interface-Kabelstecker an.
- Schalten Sie zuerst das Netzteil des CPU-Moduls ein. Schalten Sie fünf Sekunden später das AS-Interface-Netzteil ein.

Auswahl der richtigen SPS

Starten Sie die WindLDR-Software auf einem Computer.

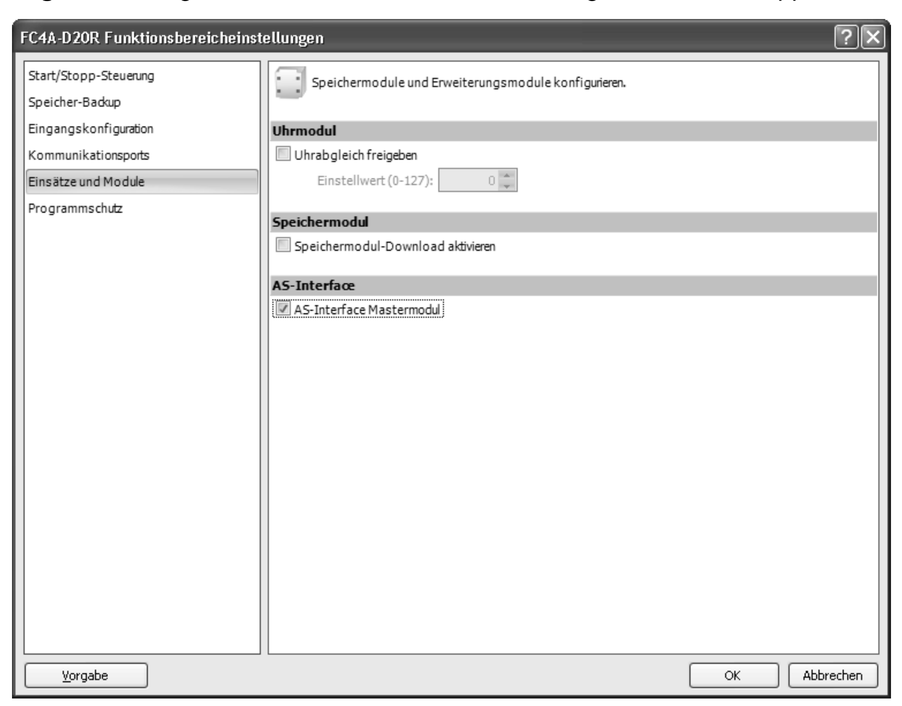
1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **SPSen** > **PLC-Typ**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für SPS-Auswahl öffnet sich.
2. Wählen Sie **FC4A-D20RX1** aus.
3. Klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen zu speichern und zur Kontaktplanbearbeitung zurückzukehren.



Funktionsbereicheinstellungen

Die Verwendung des AS-Interface Masters muss im Dialogfeld "Funktionsbereich-Einstellungen" ausgewählt werden.

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Start-Stopp-Steuerung**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Start-Stopp-Steuerung öffnet sich.



3. Prüfen Sie, ob ein Häkchen im Kontrollkästchen links von **AS-Interface Mastermodul** vorhanden ist.

Standardmäßig ist dieses Kontrollfeld bereits aktiviert. Da diese Einstellung Auswirkungen auf das Anwenderprogramm hat, müssen Sie das Anwenderprogramm in das CPU-Modul laden, wenn Sie Änderungen an diesen Einstellungen vorgenommen haben.

Wenn die ERR LED am CPU-Modul beim Anschließen des AS-Interface Masters aufleuchtet, müssen Sie das Anwenderprogramm in das CPU-Modul laden, nachdem Sie die oben beschriebenen Einstellungen durchgeführt haben.



Slave-Adresse zuweisen

Mit dem AS-Interface kompatible Slaves werden im Werk auf die Adresse 0 eingestellt. Schließen Sie den Slave wie auf Seite 28-6 gezeigt am AS-Interface Master an. Achten Sie jedoch darauf, niemals zwei oder mehrere Slaves mit der Slave-Adresse 0 anzuschließen, da der AS-Interface Master ansonsten die Slave-Adressen nicht richtig erkennen kann.

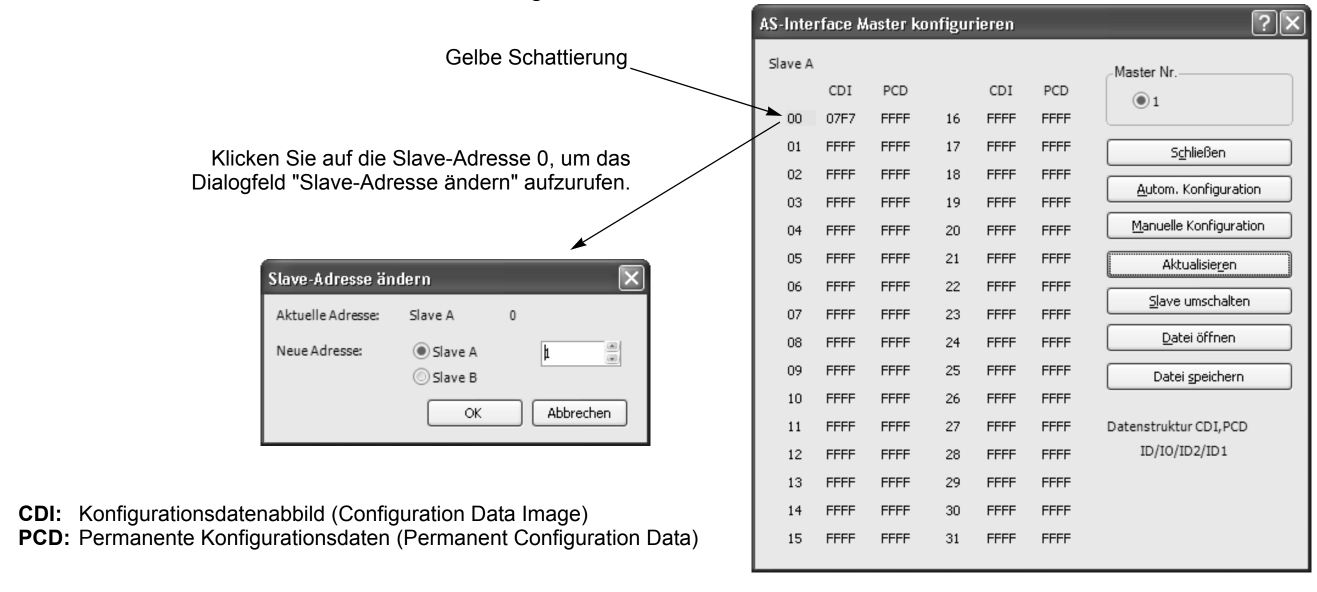
1. Schalten Sie zuerst die MicroSmart CPU ein. Schalten Sie ca. fünf Sekunden später das Netzteil des AS-Interface ein.

Hinweis: Wenn kein Operande mit der Slave-Adresse 0 am AS-Interface-Bus angeschlossen ist, kann das Netzteil des CPU-Moduls gleichzeitig mit dem AS-Interface Netzteil eingeschaltet werden. Siehe Seite 28-7.

2. Wählen Sie aus der WindLDR Menüleiste den Befehl **Online** > **AS-Interface** > **Master konfigurieren**, um das Dialogfeld "AS-Interface Master konfigurieren" zu öffnen. Klicken Sie auf **Aktualisieren**, um Informationen über die Slaves zu sammeln und die Anzeige am Bildschirm zu aktualisieren. (Wenn die Konfiguration im Master abgeschlossen ist, müssen Sie nicht auf **Aktualisieren** klicken, da die Bildschirmanzeige dann automatisch aktualisiert wird.)

Im Dialogfeld "AS-Interface Master konfigurieren" wird die Slave-Adresse 0 gelb schattiert dargestellt. Dies bedeutet, dass der Master die Slave-Adresse 0 am AS-Interface-Bus gefunden hat. Als CDI-Wert für die Adresse 0 wird 07F7 angegeben (ID: 0, E/A: 7, ID2: F, ID1: 7).

3. Klicken Sie auf die Slave-Adresse “00”, um das Dialogfeld "Slave-Adresse ändern" für den Slave 0 aufzurufen. Um dem Slave die Adresse 1 zuzuweisen, geben Sie **1** in das Feld "Neue Adresse" ein und klicken Sie auf **OK**.

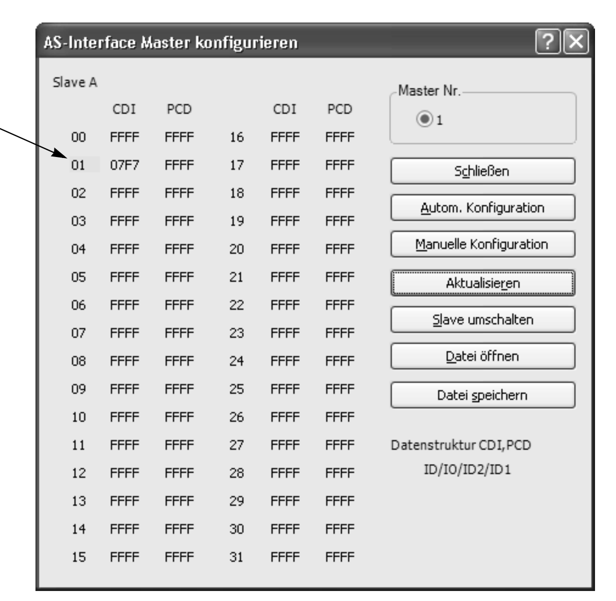


CDI: Konfigurationsdatenabbild (Configuration Data Image)
PCD: Permanente Konfigurationsdaten (Permanent Configuration Data)

Die neue Adresse “01” ist gelb schattiert dargestellt, um darauf hinzuweisen, dass die Adressenzuordnung abgeschlossen ist.

4. Wenn Sie Slave-Adressen bei anderen Slaves ändern möchten, fahren Sie ab Schritt 3 fort, wenn der Slave ohne Stromabschaltung angeschlossen werden kann, bzw. ab Schritt 1, wenn das CPU-Modul dazu abgeschaltet werden muss.

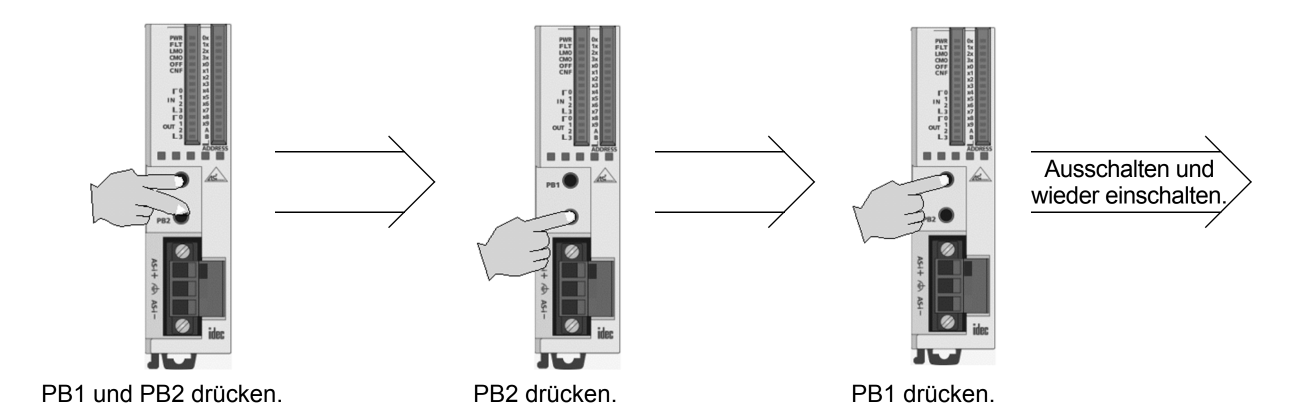
Gelbe Schattierung



Slave konfigurieren

Als nächstes müssen Sie die Slave-Konfiguration im AS-Interface Master durchführen. Dies geschieht entweder über die Taster PB1 und PB2 am AS-Interface Master oder in der WindLDR-Software.

Konfiguration mit den Tastern PB1 und PB2 durchführen



1. Stellen Sie sicher, dass die PWR LED und die CMO LED am AS-Interface Mastermodul leuchten (normaler geschützter Modus).
2. Halten Sie die Taster PB1 und PB2 gleichzeitig 3 Sekunden lang gedrückt. Die CMO LED erlischt, und die LMO LED leuchtet auf (geschützter Modus).
3. Halten Sie den Taster PB2 3 Sekunden lang gedrückt. Die CNF LED blinkt (Konfigurationsmodus).
4. Warten Sie ca. 5 Sekunden und drücken Sie dann für 3 Sekunden den Taster PB1. Alle E/A-LEDs blinken einmal. Die Konfiguration ist abgeschlossen.
5. Schalten Sie das CPU-Modul und den AS-Interface Master aus und wieder ein. Prüfen Sie, ob die FLT LED erloschen ist. Dies weist darauf hin, dass die Konfiguration abgeschlossen ist.
6. Rufen Sie in WindLDR die Slave-Informationen im Dialogfeld "AS-Interface Master konfigurieren" auf und prüfen Sie, ob alle Slaves richtig erkannt wurden.



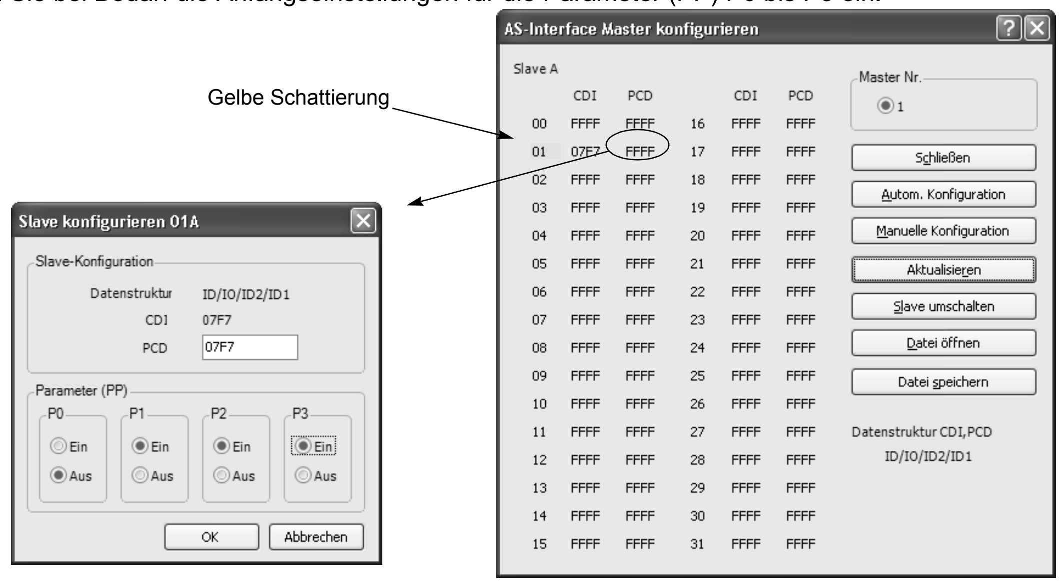
Konfiguration mit WindLDR durchführen

Die Slaves können mit WindLDR auf zwei Arten konfiguriert werden: entweder über die Schaltfläche **Autom. Konfiguration** oder über die Schaltfläche **Manuelle Konfiguration** im Dialogfeld "AS-Interface Master konfigurieren".

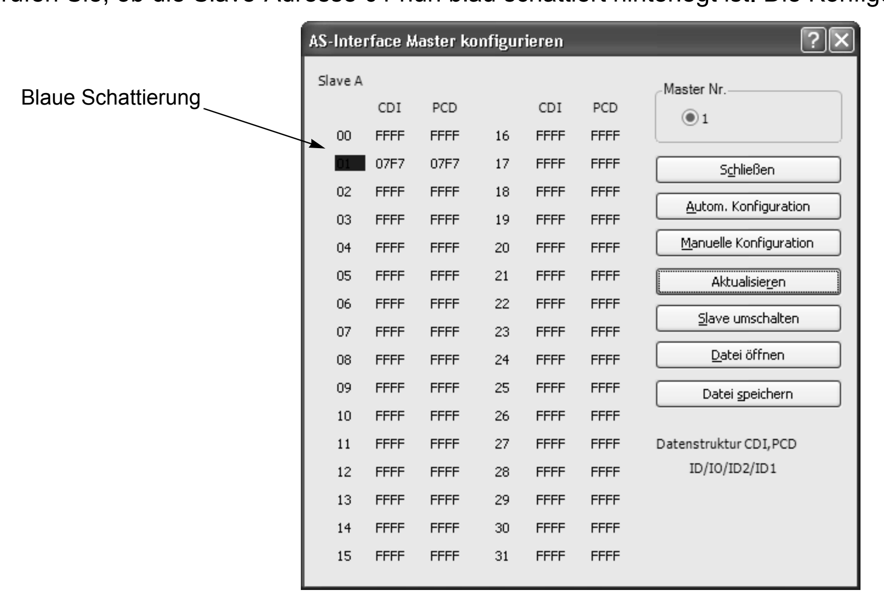
1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Autom. Konfiguration**, um die Konfigurationsinformationen (LDS, CDI, PI) der angeschlossenen Slaves im EEPROM (LPS, PCD, PP) des AS-Interface Masters zu speichern. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 28-34.

Bei der automatischen Konfiguration werden die Informationen über die Slaves, die am AS-Interface-Bus gefunden werden, automatisch im EEPROM des Masters gespeichert. Damit ist die Konfiguration abgeschlossen. Eine zweite Möglichkeit besteht in der manuellen Konfiguration. Diese wird im folgenden beschrieben:

2. Klicken Sie auf den PCD-Wert “FFFF” der Slave-Adresse 01, um das Dialogfeld "Slave konfigurieren 01A" zu öffnen.
3. Geben Sie in das PCD-Feld denselben Wert ein wie CDI “07F7”. (Setzen Sie den PCD-Wert aller nicht verwendeten Slaves auf FFFF.)
4. Geben Sie bei Bedarf die Anfangseinstellungen für die Parameter (PP) P0 bis P3 ein.



5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Manuelle Konfiguration**, um die ausgewählten PCD- und Parameterwerte im Mastermodul zu speichern.
6. Prüfen Sie, ob die Slave-Adresse 01 nun blau schattiert hinterlegt ist. Die Konfiguration ist damit abgeschlossen.



Digitale E/As überwachen und Ausgangsstatus und Parameter verändern

Während die MicroSmart mit den AS-Interface Slaves über den AS-Interface-Bus kommuniziert, kann der Betriebsstatus der AS-Interface Slaves mit der WindLDR-Software auf einem Computer überwacht werden. Auch die Ausgangszustände sowie das Parameterabbild (PI) der am AS-Interface Master angeschlossenen Slaves können mit der WindLDR-Software verändert werden.

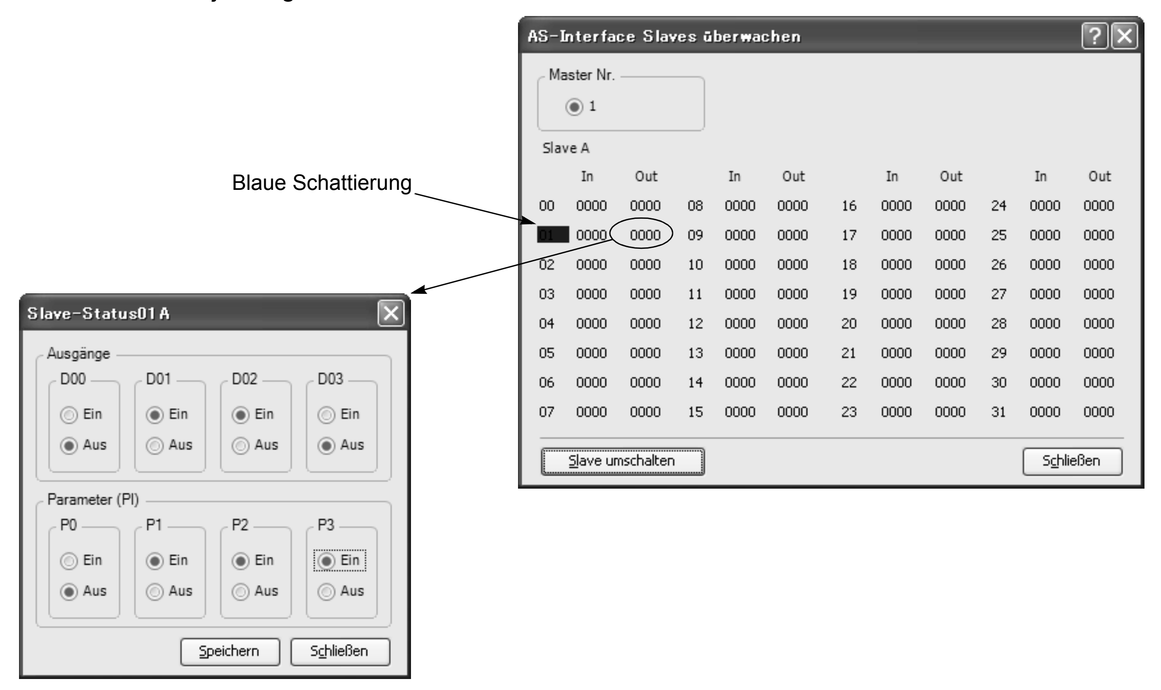
1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Überwachen**. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **AS-Interface** > **Slaves überwachen**. Das Dialogfeld "AS-Interface-Slaves überwachen" wird geöffnet.

Die aktiven Slaves sind blau schattiert dargestellt.

Im nächsten Schritt wird nun der Ausgangsstatus des aktiven Slaves geändert.

2. Klicken Sie auf den Ausgang der Slave-Adresse 01, um das Dialogfeld "Slave-Status 01A" zu öffnen.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Ein" oder "Aus", um den Status der Ausgänge O0 bis O3 und die Parameter (PI) P0 bis P3 nach den jeweiligen Erfordernissen zu ändern.



Die ausgewählten Parameter (PI) sind solange gültig, bis das CPU-Modul ausgeschaltet wird. Beim neuerlichen Einschalten des CPU-Moduls werden jene Parameterwerte (PP) wirksam, die bei der Slave-Konfiguration (Seite 28-10) ausgewählt wurden. Um die geänderten Parameterwerte im EEPROM des AS-Interface Masters zu speichern, führen Sie den Befehl "PI nach PP kopieren" aus, indem Sie die Werte 0306, 0100, 0000, 0000 und 0001 in den Datenregistern D1941 bis D1945 speichern. Siehe Seite 28-30.



Probleme beim Systemstart

Die folgende Tabelle enthält eine Liste möglicher Probleme beim Systemstart, deren wahrscheinliche Ursachen sowie die erforderlichen Abhilfemaßnahmen.

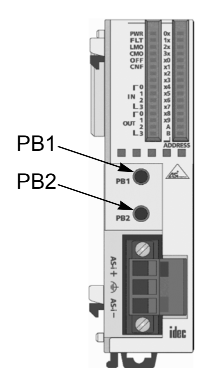
Problem	Ursache und Abhilfe
PWR LED leuchtet nicht. (Stromversorgung)	• Das AS-Interface Mastermodul wird nicht mit Strom versorgt. Überprüfen Sie die Kabelanschlüsse und die Stromversorgung des AS-Interface. • Der AS-Interface Master wird vom CPU-Modul nicht mit Strom versorgt. Überprüfen Sie die Kabelverbindungen zwischen dem CPU-Modul und dem AS-Interface Master.
Die FLT LED leuchtet. (Fehler)	• Die Slave-Konfiguration am Bus ist falsch. Überprüfen Sie mit der Slave-Überwachungsfunktion in WindLDR, ob alle Slaves richtig angeschlossen sind. Führen Sie nötigenfalls eine neuerliche Konfiguration durch. Nähere Informationen über die Konfiguration finden Sie auf Seite 28-32. Wenn die FLT LED auch dann noch leuchtet, wenn alle Slaves richtig angeschlossen wurden und die Konfiguration erfolgreich durchgeführt wurde, sollten Sie den AS-Interface-Stecker abziehen und wieder anschließen oder das AS-Interface-Netzteil ausschalten und wieder einschalten.
Die LMO LED leuchtet. (lokaler Modus)	Das CPU-Modul kann nicht mit dem AS-Interface Master kommunizieren. Überprüfen Sie die folgenden Punkte. • Ist das CPU-Modul mit dem AS-Interface kompatibel? Überprüfen Sie die Typen-Nr. des CPU-Moduls. • Ist das Kontrollfeld "AS-Interface Mastermodul" in den WindLDR Funktionsbereich-einstellungen durch ein Häkchen aktiviert? Dieses Kontrollfeld ist standardmäßig bereits aktiviert. Wenn nicht, setzen Sie ein Häkchen in dieses Kontrollfeld und übertragen Sie das Anwenderprogramm auf das CPU-Modul.
Die OFF LED leuchtet. (offline)	• Der Strom war eingeschaltet, während ein Slave mit der Adresse 0 angeschlossen wurde. Schalten Sie den Strom wieder ein, nachdem Sie die Slave-Adresse geändert haben. Nähere Informationen über das Ändern der Adresse finden Sie auf Seite 28-33.
Der Slave-Betrieb ist instabil.	• Prüfen Sie, ob zwei oder mehrere Slaves mit derselben Adresse angeschlossen sind. Jeder Slave muss eine einzigartige Adresse besitzen. Wenn zwei Slaves dieselbe Adresse und den selben Identifikationscode (ID, E/A, ID2, ID1) besitzen, besteht die Gefahr, dass der AS-Interface Master einen Fehler nicht erkennt. Entfernen Sie eines der Slaves vom Bus, während Sie die doppelte Slave-Adresse mit WindLDR ändern.

Taster und LED-Anzeigen

Dieser Abschnitt beschreibt die Funktionen der Taster PB1 und PB2 am AS-Interface Mastermodul beim Ändern der Betriebsarten und erklärt die Funktionen der Adressen-LEDs und E/A LEDs.

Taster-Funktionen

Die Funktionen der Taster PB1 und PB2 an der Vorderseite des AS-Interface Masters hängen von der Dauer der Tasterbetätigung ab. Durch ein langes Drücken der Tasten wird die Betriebsart umgeschaltet, und durch ein kurzes Drücken der Tasten wird der über die E/A-LEDs überwachte Slave umgeschaltet. Wenn die Dauer des Tastendrucks weder einem “kurzen” noch einem “langen” Druck entspricht, ändert sich der Status des AS-Interface Masters nicht.



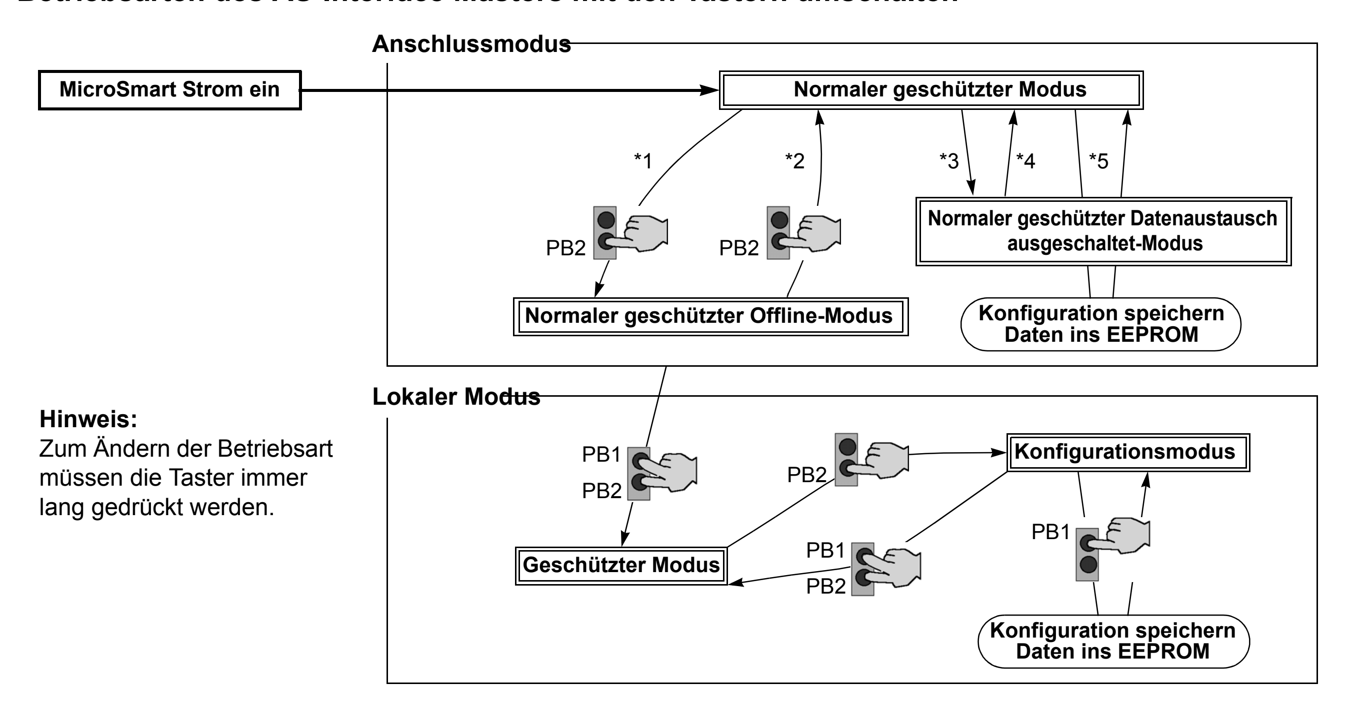
Langes Drücken

Für ein “langes Drücken” müssen Sie die Taster PB1 oder PB2 oder beide gemeinsam mindestens 3 Sekunden lang drücken. Durch das “lange Drücken” können Sie die Betriebsart des AS-Interface Masters ändern oder die Konfigurationsdaten im EEPROM des AS-Interface Masters speichern.

Kurzes Drücken

Für ein “kurzes Drücken” dürfen Sie die Taster PB1 oder PB2 höchstens 0,5 Sekunden lang drükken. Durch das “kurze Drücken” können Sie die Slave-Adresse umschalten, wenn Sie den E/A-Status von Slaves über die LED-Anzeigen des AS-Interface Masters überwachen.

Betriebsarten des AS-Interface Masters mit den Tastern umschalten



*1 Tasterfunktion oder Ausführung des ASI-Befehls "Wechsle in Normalen geschützten Offline-Modus".

*2 Tasterfunktion oder Ausführung des ASI-Befehls "Wechsle in Normalen geschützten Modus".

*3 Ausführung des ASI-Befehls "Verhindere Datenaustausch".

*4 Ausführung des ASI-Befehls "Ermögliche Datenaustausch".

*5 Die Konfiguration erfolgt durch Anklicken der Schaltfläche "Autom. Konfiguration" oder "Manuelle Konfiguration" in WindLDR. Die Konfigurationsdaten werden im EEPROM des AS-Interface Masters gespeichert.



Betriebsarten des AS-Interface Masters

Der AS-Interface Master besitzt zwei unterschiedliche Betriebsarten: Der Anschlussmodus wird im eigentlichen Betrieb verwendet, während der lokale Modus für Wartungszwecke benutzt wird.

Anschlussmodus

Im Anschlussmodus kommuniziert das CPU-Modul mit dem AS-Interface Master, um die einzelnen Slaves zu überwachen und zu steuern. Der Anschlussmodus besteht aus den folgenden drei Modi.

- **Normaler geschützter Modus**

Beim Hochfahren des CPU-Moduls wechselt der AS-Interface Master zuerst in den normalen geschützten Modus des Anschlussmodus, wenn kein Fehler vorliegt. Dies ist die Normalbetriebsart des AS-Interface Masters, in der die Datenkommunikation mit den angeschlossenen Slaves erfolgt.

Wenn die im AS-Interface Master gespeicherte Konfiguration nicht mit den momentan angeschlossenen Slaves übereinstimmt, leuchtet die FLT LED an der Vorderseite des AS-Interface Masters auf. Führen Sie in diesem Fall die Konfiguration mit den Tastern am AS-Interface Master aus. Alternativ dazu können Sie die Konfiguration auch mit WindLDR durchführen. Siehe Seite 28-34.

- **Normaler geschützter Offline-Modus**

Der AS-Interface Master unterbricht die Kommunikation mit allen Slaves und wechselt in den Offline-Betrieb (Initialisierung des Master-Moduls). In dieser Betriebsart kann das CPU-Modul den Status der Slaves nicht überwachen.

Um vom normalen geschützten Modus in den normalen geschützten Offline-Modus zu wechseln, drücken Sie entweder lange die Taste PB2, oder Sie führen den ASI-Befehl "Wechsle in Normalen geschützten Offline-Modus" (Go to Normal Protected Offline) aus. Um wieder in den normalen geschützten Modus zurückzukehren und die Datenkommunikation wieder zu starten, drücken Sie entweder erneut lange auf die Taste PB2, oder führen Sie den ASI-Befehl "Wechsle in Normalen geschützten Modus" (Go to Normal Protected Mode) aus. Nähere Informationen über die ASI-Befehle finden Sie auf Seite 28-30.

- **Normaler geschützter Datenaustausch ausgeschaltet**

Die Datenkommunikation mit allen Slaves ist verboten. Um diesen Modus aufzurufen, müssen Sie den ASI-Befehl "Verhindere Datenaustausch" (Prohibit Data Exchange) ausführen. Um in den normalen geschützten Modus zurückzukehren und die Datenkommunikation wieder aufzunehmen, führen Sie den ASI-Befehl "Ermögliche Datenaustausch" (Enable Data Exchange) aus. Nähere Informationen über die ASI-Befehle finden Sie auf Seite 28-30.

Während die automatische oder manuelle Konfiguration in WindLDR ausgeführt wird, wechselt der AS-Interface Master in diesen Modus.

Lokaler Modus

Im lokalen Modus kommuniziert das CPU-Modul nicht mit dem AS-Interface Master. Der lokale Modus dient zur Durchführung von Wartungsarbeiten, wie z.B. das Überprüfen der Konfiguration und der Slave-Eingänge. Mit Hilfe der Eingangs-LEDs können Sie die Eingangsdaten von den Slaves während des Betriebs überprüfen.

Beim Hochfahren des CPU-Moduls wechselt der AS-Interface Master zuerst in den normalen geschützten Modus des Anschlussmodus, wenn kein Fehler vorliegt. Um von einem Anschlussmodus in den lokalen Modus (geschützter Modus) zu wechseln, müssen Sie die beiden Tasten PB1 und PB2 gleichzeitig lang drücken. Es ist nicht möglich, mit Hilfe der Taster vom lokalen Modus zurück in den Anschlussmodus zu wechseln. Um in den Anschlussmodus zurückzukehren, müssen Sie das CPU-Modul ausschalten und wieder einschalten.

Der lokale Modus besteht aus zwei verschiedenen Modi: dem geschützten Modus und dem Konfigurationsmodus.

- **Geschützter Modus**

In diesem Modus arbeiten die Slaves entsprechend der Slave-Konfiguration, die im AS-Interface Master gespeichert ist. Wenn die im AS-Interface Master gespeicherte Konfiguration nicht mit den momentan angeschlossenen Slaves übereinstimmt, leuchtet die FLT LED an der Vorderseite des AS-Interface Masters auf.

Um von einem Anschlussmodus in den geschützten Modus zu wechseln, müssen Sie gleichzeitig die beiden Tasten PB1 und PB2 lange drücken.

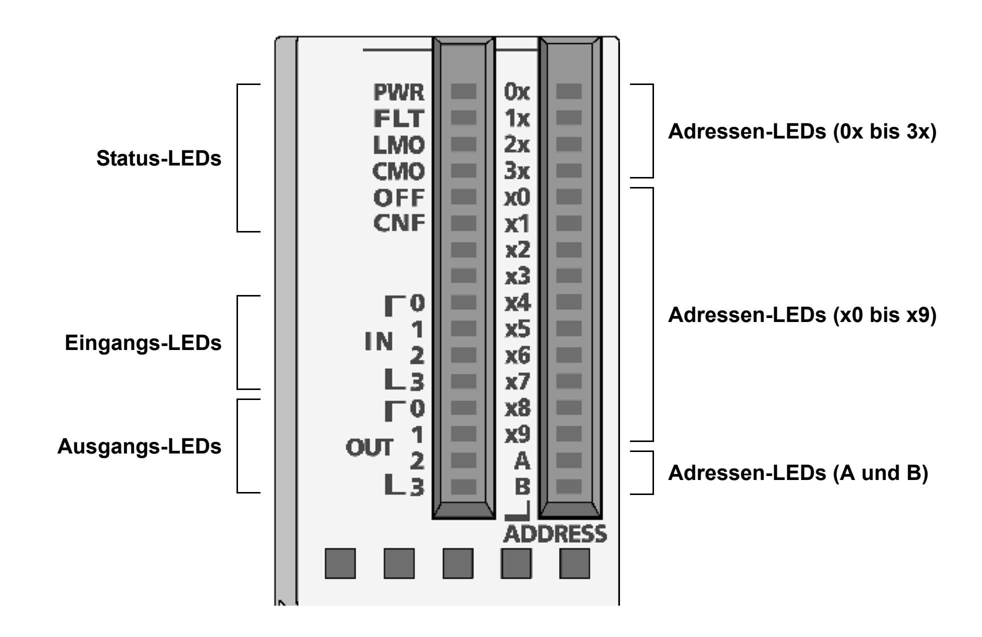
- **Konfigurationsmodus**

In diesem Modus werden alle momentan angeschlossenen Slaves unabhängig von der gespeicherten Slave-Konfiguration im AS-Interface Master auf aktiv geschaltet. Um die aktuelle Slave-Konfiguration im AS-Interface Master zu speichern, müssen Sie die PB1-Taste lange drücken. Auf diese Weise wird die Konfiguration durchgeführt.

Um vom geschützten Modus in den Konfigurationsmodus zu wechseln, halten Sie die PB2 Taste lange gedrückt. Um in den geschützten Modus zurückzukehren, halten Sie die Tasten PB1 und PB2 gleichzeitig lange gedrückt.

LED-Anzeigen

Die LED-Anzeigen am AS-Interface Master bestehen aus den Status-LEDs, den E/A-LEDs und den Adressen-LEDs.



LED-Anzeigen		Beschreibung
Status-LEDs	**PWR** (Netzteil für das AS-Interface)	Zeigt den Status des Netzteils für das AS-Interface an, welches den AS-Interface Master versorgt. Leuchtet bei ausreichender Spannungsversorgung des AS-Interface auf.
	FLT (Fehler)	Zeigt den Konfigurationsstatus des AS-Interface an. Leuchtet auf, wenn die im EEPROM des AS-Interface Masters gespeicherten permanenten Konfigurationsdaten (PCD) nicht mit der tatsächlichen Slave-Konfiguration oder dem Konfigurationsdatenabbild (CDI) übereinstimmen. Das bedeutet, dass die Konfiguration nicht korrekt abgeschlossen wurde, oder ein Fehler im AS-Interface-Bus aufgetreten ist.
	LMO (Lokaler Modus)	Zeigt den Modus des AS-Interface Masters an. Leuchtet auf, wenn sich der AS-Interface Master im lokalen Modus befindet. Erlischt, wenn sich der AS-Interface Master im Anschlussmodus befindet.
	CMO (Anschlussmodus)	Zeigt den Modus des AS-Interface Masters an. Leuchtet auf, wenn sich der AS-Interface Master im Anschlussmodus befindet. Erlischt, wenn sich der AS-Interface Master im lokalen Modus befindet.
	OFF (Offline)	Zeigt den Betriebsstatus des AS-Interface Masters an. Leuchtet auf, wenn sich der AS-Interface Master im normalen geschützten Offline-Modus befindet.
	CNF (Konfiguration)	Zeigt den Konfigurationsstatus des AS-Interface Masters an. Blinkt, wenn sich der AS-Interface Master im Konfigurationsmodus befindet.
Eingangs-LEDs	**IN0-IN3**	Zeigt den Betriebsstatus der vier Eingänge an den von den Adressen-LEDS angegebenen Adressen an. Leuchtet auf, wenn der entsprechende Eingang an der angegebenen Adresse eingeschaltet ist.
Ausgangs-LEDs	**OUT0-OUT3**	Zeigt den Betriebsstatus der vier Ausgänge an den von den Adressen-LEDS angegebenen Adressen an. Leuchtet auf, wenn der entsprechende Ausgang an der angegebenen Adresse eingeschaltet ist.
Adressen-LEDs	**0x-3x** (Zehnerstelle) **x0-x9** (Einerstelle) **A, B** (A oder B Slave)	Gibt die Slave-Adresse zwischen 0A und 31B an. Leuchtet auf, wenn die ausgewählte Adresse existiert. Blinkt, wenn die ausgewählte Adresse nicht existiert.



Status-LEDs

Die Betriebsmodi des AS-Interface Masters können durch Drücken der Taster an der Vorderseite des AS-Interface Masters oder durch Ausführen der ASI-Befehle geändert werden. Die Betriebsmodi können an den sechs Status-LEDs am AS-Interface Master überprüft werden. Nähere Informationen über die ASI-Befehle finden Sie auf Seite 28-30.

Anzeige der Status-LEDs

Status-LED		PWR	FLT	LMO	CMO	AUS	CNF
Anschlussmodus	Normaler geschützter Modus	EIN *1	AUS *2	AUS	EIN	AUS	AUS
	Normaler geschützter Offline-Modus	EIN *1	EIN	AUS	EIN	EIN	AUS
	Normaler geschützter Datenaustausch ausgeschaltet-Modus	EIN *1	EIN	AUS	EIN	AUS	AUS
Lokaler Modus	Geschützter Modus	EIN *1	AUS *2	EIN	AUS	AUS	AUS
	Konfigurationsmodus	EIN *1	AUS *2	EIN	AUS	AUS	Blinkt

*1: Erlischt, wenn das AS-Interface nicht mit Spannung versorgt wird.
*2: Leuchtet auf, wenn ein Fehler am AS-Interface-Bus auftritt.

Adressen-LEDs und E/A-LEDs

Der Betriebsstatus und der E/A-Status der einzelnen Slaves kann über die Adressen-LEDs und die E/A-LEDs an der Vorderseite des AS-Interface Master überwacht werden.

Slave-Betriebsstatus

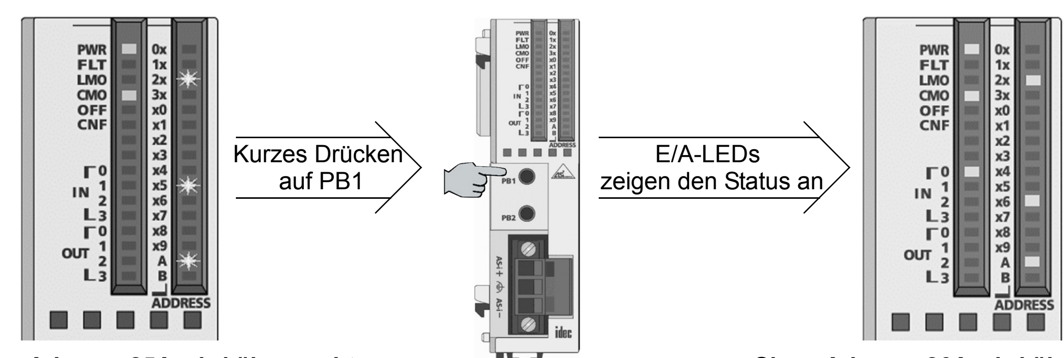
Der Betriebsstatus der einzelnen Slaves kann mit Hilfe der Adressen-LEDs und der E/A-LEDs bestimmt werden.

Adressen-LED	E/A-LED	Beschreibung
EIN	EIN oder AUS	Der Slave an dieser Adresse ist aktiv.
EIN	Blinkt	Der Slave an dieser Adresse ist aktiv, weist aber einen Fehler auf.
Blinkt	AUS	Dieser Adresse wurde kein Slave zugeordnet.
AUS	AUS	Die Kommunikation über den AS-Interface-Bus wird deaktiviert, weil die Spannungsversorgung des AS-Interface nicht funktioniert, oder weil sich der AS-Interface Master im normalen geschützten Offline-Modus befindet.

E/A-Status der Slaves

Der E/A-Status der einzelnen Slaves kann über die Adressen-LEDs und die E/A-LEDs überwacht werden. Durch das "kurze Drücken" können Sie die Slave-Adresse umschalten, wenn Sie den E/A-Status von Slaves am AS-Interface Master überwachen. Ein kurzer Druck auf PB1 schaltet auf die nächst höhere Adresse weiter. Wenn die letzte Adresse (31B) erreicht ist, wird durch ein neuerliches kurzes Drücken auf die erste Adresse (0A) geschaltet. Ein kurzer Druck auf PB2 schaltet auf die nächst niedrige Adresse weiter. Wenn die erste Adresse (0A) erreicht ist, wird durch ein neuerliches kurzes Drücken auf die letzte Adresse (31B) geschaltet.

Die folgenden Abbildungen zeigen, was geschieht, wenn Sie auf PB1 drücken, während die Adressen-LEDs die Adresse 25A anzeigen. Die Adressen-LEDs schalten auf die Adresse 26A weiter, die einem Slave zugeordnet ist. Beachten Sie, dass die Adressen-LEDs blinken, wenn kein Slave zugeordnet ist.



Slave-Adresse 25A wird überwacht
Die Adressen-LEDs blinken, da kein Slave zugeordnet wurde.

Slave-Adresse 26A wird überwacht
Die Adressen-LEDs leuchten auf, und die E/A-LEDs zeigen den Status an.

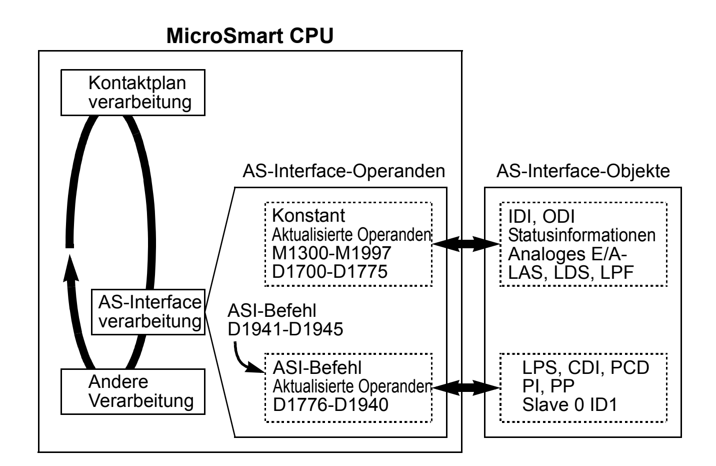
AS-Interface-Operanden

Dieser Abschnitt beschreibt die in der CPU zugewiesenen AS-Interface-Operanden, die zur Steuerung und Überwachung des AS-Interface Mastermoduls dienen, sowie die ASI-Befehle, die für die Aktualisierung der AS-Interface-Operanden im CPU-Modul sowie zur Steuerung des AS-Interface Mastermoduls verwendet werden.

Verarbeitungszeit

AS-Interface Merker zwecks Informationen über die digitalen E/As und den Status sowie die Datenregister für LAS, LDS und LPF in jedem Zyklus aktualisiert. Die Datenregister für die analogen E/A-Operanden werden ebenfalls in jedem Zyklus aktualisiert, allerdings nur dann, wenn analoge E/As am AS-Interface-Bus hängen.

Andere AS-Interface-Datenregister werden aktualisiert, wenn ein ASI-Befehl im CPU-Modul ausgeführt wird. Nähere Informationen über die Verarbeitungszeit von ASI-Befehlen finden Sie auf Seite 28-30.





Zugriff auf AS-Interface-Objekte für das AS-Interface Mastermodul

Die E/A-Daten und Parameter der Slaves am AS-Interface-Bus, der Status des AS-Interface-Busses sowie verschiedene Listeninformationen über die Slaves werden dem EEPROM des AS-Interface Masters zugewiesen. Auf diese Informationen, welche als AS-Interface-Objekte bezeichnet werden, kann über die AS-Interface-Operanden, wie z.B. die Merker M1300 bis M1997 und die Datenregister D1700 bis D1999, zugegriffen werden. Die Zuweisung für das AS-Interface Mastermodul ist in der folgenden Tabelle beschrieben.

MicroSmart CPU Operandenadresse		Verarbeitungs zeit (ms) *1	Lesen/ Schreiben	AS-Interface Mastermodul EEPROM	Aktualisierung des Operande
				AS-Interface-Objekt	
AS-Interface-Merker	M1300-M1617	3,0	L *2	Digitaler Eingang (IDI: Eingangsdatenabbild)	In jedem Zyklus
	M1620-M1937	3,0	S *2	Digitaler Ausgang (ODI: Ausgangsdatenabbild)	
	M1940-M1997	1,0	L	Statusinformation	
AS-Interface Daten-register	D1700-D1731	5,2	L	Analogeingang *4	
	D1732-D1763	5,2	S	Analogausgang *4	
	D1764-D1767	1,0	L *2	Liste der aktiven Slaves (LAS)	
	D1768-D1771	1,0	L *2	Liste der erkannten Slaves (LDS)	
	D1772-D1775	1,0	L *2	Liste der defekten Slaves (LPF)	
	D1776-D1779	1,0	L/S *2*3	Liste der geplanten Slaves (LPS)	Bei jeder Ausführung des ASI-Befehls
	D1780-D1843	10,4	L *2	Konfigurationsdatenabbild (CDI)	
	D1844-D1907	10,4	L/S *2*3	Permanente Konfigurationsdaten (PCD)	
	D1908-D1923	3,0	L *2	Parameterabbild (PI)	
	D1924-D1939	3,0	L/S *2*3	Permanenter Parameter (PP)	
	D1940	0,7	L/S	Slave 0 ID1 Code	
	D1941-D1945	—	L/S	ASI-Befehlsbeschreibung	—
	D1946-D1999	—	—	(reserviert)	—

*1: Erforderliche Zeit für die CPU zur für Aktualisierung der Operandendaten. Bei Verwendung des AS-Interface Mastermoduls erhöht sich die Zykluszeit um mindestens 10 ms.

*2: Diese AS-Interface Operandendaten können mit WindLDR gelesen oder geschrieben werden. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 28-32.

*3: LPS, PCD und PP werden mit WindLDR festgelegt und zur CPU übertragen. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 28-34.

*4: Die analogen E/A-Daten werden nur dann aktualisiert, wenn ein analoger Slave am AS-Interface-Bus hängt.

E/A-Daten für das AS-Interface Mastermodul

Der AS-Interface Master kann digitale und analoge E/A-Daten verarbeiten. Digitale E/A-Daten können aus maximal 4 digitalen Eingängen und 4 digitalen Ausgängen pro Slave bestehen. Analoge E/A-Daten bestehen aus 4 Kanälen mit analogen 16-Bit Eingangs- oder Ausgangsdaten pro Slave.

Digitale E/A-Daten von Standard-Slaves und Erweiterungs-Slaves

Für das AS-Interface Mastermodul werden die digitalen E/A-Daten für Standard-Slaves und A/B-Slaves (Sensoren und Stellantriebe) am AS-Interface-Bus den AS-Interface-Merkern in aufsteigender Reihenfolge beginnend mit Slave 0 zugeordnet. Die Eingangsdatenabbilder (IDI) für die einzelnen Slaves werden den Merkern M1300 bis M1617 zugeordnet, und die Ausgangsdatenabbilder (ODI) werden den Merkern M1620 bis M1937 zugeordnet. So werden zum Beispiel die Eingangsdaten des Slaves 3A den Merkern M1314 (DI0) bis M1317 (DI3) zugeordnet, und die Ausgangsdaten werden den Merkern M1634 (DO0) bis M1637 (DO3) zugeordnet.

- **Digitales Eingangsdatenabbild (IDI)**

Eingangsdatenabbild (IDI)		Datenformat							
		7 (DI3)	6 (DI2)	5 (DI1)	4 (DI0)	3 (DI3)	2 (DI2)	1 (DI1)	0 (DI0)
M1300	Byte 0	Slave 1(A)				(Slave 0)			
M1310	Byte 1	Slave 3(A)				Slave 2(A)			
M1320	Byte 2	Slave 5(A)				Slave 4(A)			
M1330	Byte 3	Slave 7(A)				Slave 6(A)			
M1340	Byte 4	Slave 9(A)				Slave 8(A)			
M1350	Byte 5	Slave 11(A)				Slave 10(A)			
M1360	Byte 6	Slave 13(A)				Slave 12(A)			
M1370	Byte 7	Slave 15(A)				Slave 14(A)			
M1380	Byte 8	Slave 17(A)				Slave 16(A)			
M1390	Byte 9	Slave 19(A)				Slave 18(A)			
M1400	Byte 10	Slave 21(A)				Slave 20(A)			
M1410	Byte 11	Slave 23(A)				Slave 22(A)			
M1420	Byte 12	Slave 25(A)				Slave 24(A)			
M1430	Byte 13	Slave 27(A)				Slave 26(A)			
M1440	Byte 14	Slave 29(A)				Slave 28(A)			
M1450	Byte 15	Slave 31(A)				Slave 30(A)			
M1460	Byte 16	Slave 1B				—			
M1470	Byte 17	Slave 3B				Slave 2B			
M1480	Byte 18	Slave 5B				Slave 4B			
M1490	Byte 19	Slave 7B				Slave 6B			
M1500	Byte 20	Slave 9B				Slave 8B			
M1510	Byte 21	Slave 11B				Slave 10B			
M1520	Byte 22	Slave 13B				Slave 12B			
M1530	Byte 23	Slave 15B				Slave 14B			
M1540	Byte 24	Slave 17B				Slave 16B			
M1550	Byte 25	Slave 19B				Slave 18B			
M1560	Byte 26	Slave 21B				Slave 20B			
M1570	Byte 27	Slave 23B				Slave 22B			
M1580	Byte 28	Slave 25B				Slave 24B			
M1590	Byte 29	Slave 27B				Slave 26B			
M1600	Byte 30	Slave 29B				Slave 28B			
M1610	Byte 31	Slave 31B				Slave 30B			



- **Digitales Ausgangsdatenabbild (ODI)**

Ausgangsdatenabbild (ODI)		Datenformat							
		7 (DO3)	6 (DO2)	5 (DO1)	4 (DO0)	3 (DO3)	2 (DO2)	1 (DO1)	0 (DO0)
M1620	Byte 0	Slave 1(A)				(Slave 0)			
M1630	Byte 1	Slave 3(A)				Slave 2(A)			
M1640	Byte 2	Slave 5(A)				Slave 4(A)			
M1650	Byte 3	Slave 7(A)				Slave 6(A)			
M1660	Byte 4	Slave 9(A)				Slave 8(A)			
M1670	Byte 5	Slave 11(A)				Slave 10(A)			
M1680	Byte 6	Slave 13(A)				Slave 12(A)			
M1690	Byte 7	Slave 15(A)				Slave 14(A)			
M1700	Byte 8	Slave 17(A)				Slave 16(A)			
M1710	Byte 9	Slave 19(A)				Slave 18(A)			
M1720	Byte 10	Slave 21(A)				Slave 20(A)			
M1730	Byte 11	Slave 23(A)				Slave 22(A)			
M1740	Byte 12	Slave 25(A)				Slave 24(A)			
M1750	Byte 13	Slave 27(A)				Slave 26(A)			
M1760	Byte 14	Slave 29(A)				Slave 28(A)			
M1770	Byte 15	Slave 31(A)				Slave 30(A)			
M1780	Byte 16	Slave 1B				—			
M1790	Byte 17	Slave 3B				Slave 2B			
M1800	Byte 18	Slave 5B				Slave 4B			
M1810	Byte 19	Slave 7B				Slave 6B			
M1820	Byte 20	Slave 9B				Slave 8B			
M1830	Byte 21	Slave 11B				Slave 10B			
M1840	Byte 22	Slave 13B				Slave 12B			
M1850	Byte 23	Slave 15B				Slave 14B			
M1860	Byte 24	Slave 17B				Slave 16B			
M1870	Byte 25	Slave 19B				Slave 18B			
M1880	Byte 26	Slave 21B				Slave 20B			
M1890	Byte 27	Slave 23B				Slave 22B			
M1900	Byte 28	Slave 25B				Slave 24B			
M1910	Byte 29	Slave 27B				Slave 26B			
M1920	Byte 30	Slave 29B				Slave 28B			
M1930	Byte 31	Slave 31B				Slave 30B			

⚠ **Achtung**

- Unmittelbar nach dem Einschalten kann auf die digitalen E/A-Daten der Standard-Slaves und der Erweiterungs-Slaves nicht zugegriffen werden. Die Datenkommunikation zwischen dem CPU-Modul und den angeschlossenen Slaves ist erst dann möglich, wenn sich der Sondermerker M1945 (Normal_Operation_Active) einschaltet. Achten Sie daher darauf, dass M1945 eingeschaltet ist, bevor Sie die E/A-Daten aufrufen.

Analoge E/A-Daten der analogen Slaves

Für das AS-Interface Mastermmodul können in den AS-Interface Datenregistern im CPU-Modul die E/A-Daten von maximal sieben am AS-Interface-Bus hängenden analogen Slaves (vier Kanäle pro Slave) gespeichert werden. Die analogen Slave-Adressen (1 bis 31) sind in aufsteigender Reihenfolge angegeben. Die Eingangsdaten für die einzelnen analogen Slaves werden den Datenregistern D1700 bis D1731 zugeordnet, und die Ausgangsdaten werden den Registern D1732 bis D1763 zugeordnet.
Der AS-Interface Master ist mit dem analogen Slave-Profil 7.3 kompatibel.



- An den AS-Interface-Bus können bis zu sieben analoge Slaves angeschlossen werden. Wenn Sie mehr als sieben analoge Slaves an einen Bus anschließen, wird die Funktionsweise der Slaves gestört.
- Wenn die den analogen Eingängen zugeordneten Datenregister D1700 bis D1731 den Wert 7FFF aufweisen, dürfen Sie diesen Wert nicht für die Programmierung verwenden, da er für folgende Spezialbereiche reserviert ist:
  Freier Kanal eines Slaves, der einem analogen Slave zugewiesen ist. (Für einen Kanal eines Slaves, der keinem analogen Slave zugeordnet ist, enthält das entsprechende Datenregister einen unbestimmten Wert.)
  Datenüberlauf.
  Die Kommunikation zwischen dem Master und dem analogen Slave ist nicht synchron.
- Wenn Sie analoge Slaves verwenden, lesen Sie bitte die Betriebsanleitung der jeweiligen analogen Slaves, um die Daten richtig verarbeiten zu können.

- **Analoge Eingangsdaten**

Analoger Eingang		Kanal-Nr.	Datenformat
D1700	Bytes 0 und 1	Kanal 1	1. Daten (AI0)
D1701	Bytes 2 und 3	Kanal 2	
D1702	Bytes 4 und 5	Kanal 3	
D1703	Bytes 6 und 7	Kanal 4	
D1704	Bytes 8 und 9	Kanal 1	2. Daten (AI1)
D1705	Bytes 10 und 11	Kanal 2	
D1706	Bytes 12 und 13	Kanal 3	
D1707	Bytes 14 und 15	Kanal 4	
D1708	Bytes 16 und 17	Kanal 1	3. Daten (AI2)
D1709	Bytes 18 und 19	Kanal 2	
D1710	Bytes 20 und 21	Kanal 3	
D1711	Bytes 22 und 23	Kanal 4	
D1712	Bytes 24 und 25	Kanal 1	4. Daten (AI3)
D1713	Bytes 26 und 27	Kanal 2	
D1714	Bytes 28 und 29	Kanal 3	
D1715	Bytes 30 und 31	Kanal 4	
D1716	Bytes 32 und 33	Kanal 1	5. Daten (AI4)
D1717	Bytes 34 und 35	Kanal 2	
D1718	Bytes 36 und 37	Kanal 3	
D1719	Bytes 38 und 39	Kanal 4	
D1720	Bytes 40 und 41	Kanal 1	6. Daten (AI5)
D1721	Bytes 42 und 43	Kanal 2	
D1722	Bytes 44 und 45	Kanal 3	
D1723	Bytes 46 und 47	Kanal 4	
D1724	Bytes 48 und 48	Kanal 1	7. Daten (AI6)
D1725	Bytes 50 und 51	Kanal 2	
D1726	Bytes 52 und 53	Kanal 3	
D1727	Bytes 54 und 55	Kanal 4	
D1728	Bytes 56 und 57	—	(reserviert)
D1729	Bytes 58 und 59	—	
D1730	Bytes 60 und 61	—	
D1731	Bytes 62 und 63	—	



- **Analoge Ausgangsdaten**

Analogausgang		Kanal-Nr.	Datenformat
D1732	Bytes 0 und 1	Kanal 1	1. Daten (AO0)
D1733	Bytes 2 und 3	Kanal 2	
D1734	Bytes 4 und 5	Kanal 3	
D1735	Bytes 6 und 7	Kanal 4	
D1736	Bytes 8 und 9	Kanal 1	2. Daten (AO1)
D1737	Bytes 10 und 11	Kanal 2	
D1738	Bytes 12 und 13	Kanal 3	
D1739	Bytes 14 und 15	Kanal 4	
D1740	Bytes 16 und 17	Kanal 1	3. Daten (AO2)
D1741	Bytes 18 und 19	Kanal 2	
D1742	Bytes 20 und 21	Kanal 3	
D1743	Bytes 22 und 23	Kanal 4	
D1744	Bytes 24 und 25	Kanal 1	4. Daten (AO3)
D1745	Bytes 26 und 27	Kanal 2	
D1746	Bytes 28 und 29	Kanal 3	
D1747	Bytes 30 und 31	Kanal 4	
D1748	Bytes 32 und 33	Kanal 1	5. Daten (AO4)
D1749	Bytes 34 und 35	Kanal 2	
D1750	Bytes 36 und 37	Kanal 3	
D1751	Bytes 38 und 39	Kanal 4	
D1752	Bytes 40 und 41	Kanal 1	6. Daten (AO5)
D1753	Bytes 42 und 43	Kanal 2	
D1754	Bytes 44 und 45	Kanal 3	
D1755	Bytes 46 und 47	Kanal 4	
D1756	Bytes 48 und 48	Kanal 1	7. Daten (AO6)
D1757	Bytes 50 und 51	Kanal 2	
D1758	Bytes 52 und 53	Kanal 3	
D1759	Bytes 54 und 55	Kanal 4	
D1760	Bytes 56 und 57	—	(reserviert)
D1761	Bytes 58 und 59	—	
D1762	Bytes 60 und 61	—	
D1763	Bytes 62 und 63	—	

Wenn zum Beispiel die Slaves 1, 13 und 20 mit analogen Eingängen und die Slaves 5 und 25 mit analogen Ausgängen sowie die Slaves 14 und 21 mit analogen E/As verwendet werden, so werden die Daten der analogen E/A-Slaves durch die Konfiguration wie unten gezeigt zugeordnet und bleiben bis zur nächsten Konfiguration so. Für jeden Slave sind immer vier Kanäle (8 Bytes) reserviert.

Analoges Slave-Modul	Datenspeicherung	Slave mit analogen Eingängen	Datenspeicherung	Slave mit analogen Ausgängen
1.	D1700-D1703	**Slave 1**	D1732-D1735	Nicht belegt
2.	D1704-D1707	Nicht belegt	D1736-D1739	**Slave 5**
3.	D1708-D1711	**Slave 13**	D1740-D1743	Nicht belegt
4.	D1712-D1715	**Slave 14**	D1744-D1747	**Slave 14**
5.	D1716-D1719	**Slave 20**	D1748-D1751	Nicht belegt
6.	D1720-D1723	**Slave 21**	D1752-D1755	**Slave 21**
7.	D1724-D1727	Nicht belegt	D1756-D1759	**Slave 25**
(8.)	(D1728-D1731)	(reserviert)	(D1760-D1763)	(reserviert)

Statusinformationen

Für das AS-Interface Mastermodul werden die Statusinformationen den AS-Interface Merkern M1940 bis M1997 zugeordnet. Diese Merker werden dazu verwendet, um den Status des AS-Interface-Busses zu überwachen. Wenn ein Fehler am Bus auftritt, können Sie dies nicht nur durch diese Status-Merker, sondern auch durch die Status-LEDs an der Vorderseite des AS-Interface Masters erkennen.

- **Merker für Status-Informationen**

Merker	Status	Beschreibung	
		EIN	AUS
M1940	Config_OK	Konfiguration abgeschlossen.	Konfiguration nicht abgeschlossen.
M1941	LDS.0	Die Slave-Adresse 0 wurde am AS-Interface-Bus erkannt.	Die Slave-Adresse 0 wurde am AS-Interface-Bus nicht erkannt.
M1942	Auto_Address_Assign	Automatische Adressenzuweisung aktiviert.	Automatische Adressenzuweisung deaktiviert.
M1943	Auto_Address_Available	Automatische Adressenzuweisung bereit.	Automatische Adressenzuweisung nicht bereit.
M1944	Konfiguration	Konfigurationsmodus aktiviert.	Anderer Modus als Konfigurationsmodus aktiviert.
M1945	Normal_Operation_Active	Normaler geschützter Modus aktiviert.	Anderer Modus als normaler geschützter Modus aktiviert.
M1946	APF/nicht APO	Netzteil für das AS-Interface defekt.	Netzteil für das AS-Interface normal.
M1947	Offline_Ready	Normaler geschützter Offline-Modus aktiviert.	Anderer Modus als normaler geschützter Offline-Modus aktiviert.
M1950	Periphery_OK	Peripherieoperanden arbeiten normal.	Peripherieoperanden arbeiten nicht normal.
M1951-M1957	(reserviert)	—	—
M1960	Data_Exchange_Active	Datenaustausch aktiviert.	Datenaustausch verboten.
M1961	Off-line	Befehl zum Wechsel in den normalen geschützten Offline-Modus wurde von Taster oder WindLDR gesendet.	Befehl zum Wechsel in den normalen geschützten Offline-Modus wurde nicht gesendet.
M1962	Anschlussmodus	Anschlussmodus aktiviert.	Lokaler Modus aktiviert.
M1963-M1997	(reserviert)	—	—

M1940 Config_OK

M1940 zeigt den Konfigurationsstatus an. M1940 schaltet sich ein, wenn die im EEPROM des AS-Interface Masters gespeicherten permanenten Konfigurationsdaten (PCD) mit dem Konfigurationsdatenabbild (CDI) übereinstimmen. Wenn sich die Konfiguration ändert, weil z.B. ein neuer Slave angeschlossen wird oder ein vorhandener Slave defekt wird, schaltet sich M1940 aus. Anschließend leuchtet die FLT LED auf.

M1941 LDS.0

M1941 überprüft, ob ein Slave mit der Adresse 0 am AS-Interface-Bus vorhanden ist. M1941 schaltet sich aus, wenn ein Slave mit der Adresse 0 (Werkseinstellung) im normalen geschützten Modus oder im geschützten Modus am AS-Interface-Bus erkannt wird, oder wenn eine Slave-Adresse auf 0 geändert wird, während sich der AS-Interface Master im normalen geschützten Modus befindet.

M1942 Auto_Address_Assign

M1942 zeigt an, dass die automatische Adressenzuweisung aktiviert ist. Die Standardeinstellung lautet “aktiviert”, und M1942 ist normalerweise eingeschaltet. Diese Einstellung kann mit den ASI-Befehlen "Enable Auto Addressing" (autom. Adressenzuweisung aktivieren) und "Disable Auto Addressing" (autom. Adressenzuweisung deaktivieren) verändert werden.

Hinweis: Wenn die automatische Adressenzuweisung am AS-Interface Mastermodul aktiviert ist und ein Slave ausfällt, kann der defekte Slave durch einen neuen Slave mit denselben Identifikationscodes ersetzt werden, ohne dass der AS-Interface Bus für den Austausch gestoppt werden muss.



- Wenn der Ersatz-Slave derselben Adresse zugeordnet wird und den selben Identifikationscode besitzt wie der defekte, ausgetauschte Slave, wird der Ersatz-Slave automatisch in die LDS-Liste (Liste der erkannten Slaves) aufgenommen, und es wird der Betrieb mit diesem neuen Operande fortgesetzt. Wenn die zugeordnete Adresse oder die Identifikations-codes des Ersatz-Slaves anders sind als jene des defekten Slaves, leuchtet die FLT LED auf.
- Beim Austauschen eines defekten Slaves durch einen neuen Slave mit der Adresse 0 (Werkseinstellung) und den selben Identifikationscodes wird dem neuen Slave die Adresse des defekten Slaves zugeordnet, und der neue Slave wird in die LDS-Liste und LAS-Liste (Liste aktiver Slaves) aufgenommen. Wenn die Identifikationscodes des Ersatz-Slaves anders sind als jene des defekten Slaves, leuchtet die FLT LED auf.
- Die automatische Adressenzuweisung für einen Ersatz-Slave funktioniert nur dann, wenn ein einzelner Slave defekt geworden ist. Für das Austauschen mehrerer Slaves kann diese Funktion nicht verwendet werden.

M1943 Auto_Address_Available

M1943 zeigt an, ob die Bedingungen für die automatische Adressenzuweisung erfüllt sind oder nicht. M1943 schaltet sich ein, wenn die automatische Adressenzuweisung aktiviert ist und ein defekter Slave am AS-Interface-Bus vorliegt (ein Slave, der vom AS-Interface Mastermodul nicht erkannt werden kann).

M1944 Configuration

M1944 zeigt an, ob sich der AS-Interface Master im Konfigurationsmodus (ein) oder in einem anderen Modus (aus) befindet. Solange der Konfigurationsmodus aktiv ist, bleibt M1944 eingeschaltet, und die CNF LED blinkt.

M1945 Normal_Operation_Active

M1945 bleibt eingeschaltet, solange sich der AS-Interface Master im normalen geschützten Modus befindet. Bei jedem anderen Modus ist M1945 ausgeschaltet. Wenn sich M1945 einschaltet, startet das CPU-Modul die Datenaustauschkommunikation mit den angeschlossenen Slaves.

M1946 APF/not APO

M1946 schaltet sich ein, wenn das AS-Interface-Netzteil ausfällt. Die PWR LED erlischt in diesem Fall.

M1947 Offline_Ready

M1947 leuchtet auf, wenn sich der AS-Interface Master im normalen geschützten Modus befindet. Solange sich der Master im normalen geschützten Modus befindet, bleibt auch M1947 eingeschaltet, und die OFF LED leuchtet.

M1950 Periphery_OK

M1950 bleibt eingeschaltet, solange der AS-Interface Master keinen Fehler an einem der Peripherieoperanden erkennt. Sobald ein Fehler gefunden wird, schaltet sich M1950 aus.

M1960 Data_Exchange_Active

M1960 zeigt an, dass der Datenaustausch aktiviert ist. Solange M1960 eingeschaltet ist, befindet sich der AS-Interface Master im normalen geschützten Modus, und der Datenaustausch zwischen dem AS-Interface Master und den Slaves ist möglich. Der Datenaustausch kann mit den ASI-Befehlen "Enable Data Exchange" (Datenaustausch aktivieren) und "Prohibit Data Exchange" (Datenaustausch verhindern) aktiviert bzw. deaktiviert werden.

M1961 Off-line

M1961 schaltet sich ein, wenn ein Befehl zum Umschalten in den normalen geschützten Offline-Modus gesendet wird. Um vom normalen geschützten Modus in den normalen geschützten Offline-Modus umzuschalten, drücken Sie entweder die Taste PB2 am AS-Interface Master, oder senden Sie den ASI-Befehl "Go to Normal Protected Offline" (Schalte in den normalen geschützten Offline-Modus um). M1961 bleibt solange eingeschaltet, bis der normale geschützte Offline-Modus verlassen wird.

M1962 Connected Mode (Anschlussmodus)

M1962 zeigt an, dass sich der AS-Interface Master im Anschlussmodus befindet. M1962 bleibt solange eingeschaltet, solange sich der Master im Anschlussmodus befindet. Anschließend bleibt die LMO LED ausgeschaltet, und die CMO LED bleibt eingeschaltet.

Slavelisten-Informationen

Beim AS-Interface Mastermodul sind die Datenregister D1764 bis D1779 Slavelisten-Informationen zugeordnet, um den Betriebsstatus der einzelnen Slaves zu bestimmen. Die Slavelisten-Informationen bestehen aus insgesamt vier Listen. Die Liste der aktiven Slaves (LAS) zeigt die momentan in Betrieb befindlichen Slaves an. Die Liste der erkannten Slaves (LDS) zeigt die Slaves an, die am AS-Interface-Bus erkannt worden sind. Die Liste der defekten Slaves (LPF) zeigt alle defekten Slaves an. Die Liste der geplanten Slaves (LPS) zeigt die im AS-Interface Master gespeicherte Slave-Konfiguration an.

Liste der aktiven Slaves (LAS)

Beim AS-Interface Mastermodul werden die Datenregister D1764 bis D1767 dem Lesen der LAS zugewiesen. Durch Überprüfung der Registerbits können Sie den Betriebsstatus der einzelnen Slaves feststellen. Wenn ein Bit eingeschaltet ist, bedeutet dies, dass der entsprechende Slave aktiv ist.

LAS		Datenformat	
		Bits 15 bis 8	**Bits 7 bis 0**
D1764	Bytes 0 und 1	Slaves 15(A) bis 8(A)	Slaves 7(A) bis 0
D1765	Bytes 2 und 3	Slaves 31(A) bis 24(A)	Slaves 23(A) bis 16(A)
D1766	Bytes 4 und 5	Slaves 15B bis 8B	Slaves 7B bis (0B)
D1767	Bytes 6 und 7	Slaves 31B bis 24B	Slaves 23B bis 16B

Liste der erkannten Slaves (LDS)

Beim AS-Interface Mastermodul werden die Datenregister D1768 bis D1771 dem Lesen der LDS zugewiesen. Durch Überprüfung der Registerbits können Sie den Erkennungsstatus der einzelnen Slaves feststellen. Wenn ein Bit eingeschaltet ist, bedeutet dies, dass der entsprechende Slave vom Master erkannt wurde.

LDS		Datenformat	
		Bits 15 bis 8	**Bits 7 bis 0**
D1768	Bytes 0 und 1	Slaves 15(A) bis 8(A)	Slaves 7(A) bis 0
D1769	Bytes 2 und 3	Slaves 31(A) bis 24(A)	Slaves 23(A) bis 16(A)
D1770	Bytes 4 und 5	Slaves 15B bis 8B	Slaves 7B bis (0B)
D1771	Bytes 6 und 7	Slaves 31B bis 24B	Slaves 23B bis 16B

Liste der defekten Peripherie-Slaves (LPF)

Beim AS-Interface Mastermodul werden die Datenregister D1772 bis D1775 dem Lesen der LPF zugewiesen. Durch Überprüfung der Registerbits können Sie den Fehlerstatus der einzelnen Slaves feststellen. Wenn ein Bit eingeschaltet ist, bedeutet dies, dass der entsprechende Slave defekt ist.

LPF		Datenformat	
		Bits 15 bis 8	**Bits 7 bis 0**
D1772	Bytes 0 und 1	Slaves 15(A) bis 8(A)	Slaves 7(A) bis 0
D1773	Bytes 2 und 3	Slaves 31(A) bis 24(A)	Slaves 23(A) bis 16(A)
D1774	Bytes 4 und 5	Slaves 15B bis 8B	Slaves 7B bis (0B)
D1775	Bytes 6 und 7	Slaves 31B bis 24B	Slaves 23B bis 16B



Liste der geplanten Slaves (LPS)

Beim AS-Interface Mastermodul werden die Datenregister D1776 bis D1779 dem Lesen und Schreiben der LPS zugewiesen. Die LPS-Einstellungen werden im AS-Interface Master gespeichert, wenn die automatische oder manuelle Konfiguration in WindLDR durchgeführt wird. Mit dem ASI-Befehl "LPS lesen" (Read LPS) können die LPS-Daten für die Datenregister D1776 bis D1779 gelesen werden. Anschließend können Sie die Slave-Planung durch Überprüfung der Registerbits bestimmen. Wenn ein Bit eingeschaltet ist, bedeutet dies, dass der entsprechende Slave als geplantes Operande konfiguriert ist. Führen Sie nach dem Ändern der LPS-Einstellungen den ASI-Befehl "LPS lesen" aus; danach können Sie die aktualisierten Daten für die Programmausführung verwenden.

LPS		Datenformat	
		Bits 15 bis 8	**Bits 7 bis 0**
D1776	Bytes 0 und 1	Slaves 15(A) bis 8(A)	Slaves 7(A) bis 0
D1777	Bytes 2 und 3	Slaves 31(A) bis 24(A)	Slaves 23(A) bis 16(A)
D1778	Bytes 4 und 5	Slaves 15B bis 8B	Slaves 7B bis (0B)
D1779	Bytes 6 und 7	Slaves 31B bis 24B	Slaves 23B bis 16B

Slave-Identifikationsinformationen (Slave-Profil)

Beim AS-Interface Mastermodul sind die Datenregister D1780 bis D1940 den Slave-Identifikationsinformationen bzw. dem Slave-Profil zugeordnet. Das Slave-Profil enthält Konfigurationsdaten und Parameter, welche den Slave-Typ bzw. den Slave-Betrieb anzeigen.

Konfigurationsdatenabbild (CDI)

Beim AS-Interface Mastermodul werden die Datenregister D1780 bis D1843 dem Lesen des CDI der einzelnen Slaves zugewiesen. Das CDI setzt sich aus den aktuellen Slave-Konfigurationsdaten zusammen, die vom AS-Interface Master beim Hochfahren gesammelt und gespeichert werden.

Das CDI besteht aus folgenden vier Codes: dem ID-Code, dem E/A-Code, dem ID2-Code und dem ID1-Code. Das CDI für nicht am AS-Interface-Bus angeschlossene Slaves lautet FFFFh.

Mit dem ASI-Befehl "CDI lesen" (Read CDI) können die CDI-Daten für die Datenregister D1780 bis D1843 gelesen werden. Führen Sie den ASI-Befehl "CDI lesen" aus, bevor Sie die CDI-Daten für die Programmausführung verwenden.

CDI		Datenformat			
		Bits 15 bis 12 ID-Code	**Bits 11 bis 8 E/A-Code**	**Bits 7 bis 4 ID2-Code**	**Bits 3 bis 0 ID1-Code**
D1780	Bytes 0 und 1	Slave 0			
D1781	Bytes 2 und 3	Slave 1(A)			
D1782	Bytes 4 und 5	Slave 2(A)			
D(1780+n)	—	Slave n(A)			
D1811	Bytes 62 und 63	Slave 31(A)			
D1812	Bytes 64 und 65	(nicht belegt)			
D1813	Bytes 66 und 67	Slave 1B			
D(1812+n)	—	Slave nB			
D1843	Bytes 126 und 127	Slave 31B			

Permanente Konfigurationsdaten (PCD)

Beim AS-Interface Mastermodul werden die Datenregister D1844 bis D1907 dem Lesen und Schreiben der PCD der einzelnen Slaves zugewiesen. Wie das CDI bestehen auch die PCD aus vier Codes: dem ID-Code, dem E/A-Code, dem ID2-Code und dem ID1-Code.

Bei der automatischen Konfiguration wird das CDI in den PCD kopiert und im EEPROM des AS-Interface Masters gespeichert. Bei der manuellen Konfiguration können Sie den PCD mit Hilfe des Dialogfeldes "Slave konfigurieren" in WindLDR festlegen. Setzen Sie die PCD der einzelnen Slaves auf den selben Wert wie ihre entsprechenden CDIs. Wenn sich die PCD bei einem Slave vom CDI unterscheiden, funktioniert dieser Slave nicht korrekt. Für leere Slave-Nummern müssen Sie die PCD auf den Wert FFFFh setzen.

Mit dem ASI-Befehl "PCD lesen" (Read PCD) können die PCD-Daten für die Datenregister D1844 bis D1907 gelesen werden. Führen Sie den ASI-Befehl "PCD lesen" aus, bevor Sie die PCD-Daten für die Programmausführung verwenden.

PCD		Datenformat			
		Bits 15 bis 12 ID-Code	**Bits 11 bis 8 E/A-Code**	**Bits 7 bis 4 ID2-Code**	**Bits 3 bis 0 ID1-Code**
D1844	Bytes 0 und 1	Slave 0			
D1845	Bytes 2 und 3	Slave 1(A)			
D1846	Bytes 4 und 5	Slave 2(A)			
D(1844+n)	—	Slave n(A)			
D1875	Bytes 62 und 63	Slave 31(A)			
D1876	Bytes 64 und 65	(nicht belegt)			
D1877	Bytes 66 und 67	Slave 1B			
D(1876+n)	—	Slave nB			
D1907	Bytes 126 und 127	Slave 31B			

Parameterabbild (PI)

Beim AS-Interface Mastermodul werden die Datenregister D1908 bis D1923 dem Lesen des PI der einzelnen Slaves zugewiesen. Das PI besteht aus folgenden vier Parametern: P3, P2, P1 und P0. Das PI setzt sich aus den aktuellen Slave-Parametern zusammen, die vom AS-Interface Master beim Hochfahren gesammelt und gespeichert werden. Eine Änderung der PI-Einstellungen ist entweder mit WindLDR (Dialogfeld "Slave-Status) oder mit dem ASI-Befehl "Change Slave PI" (Slave-PI ändern) möglich.

Mit dem ASI-Befehl "PI lesen" (Read PI) können die PI-Daten für die Datenregister D1908 bis D1923 gelesen werden. Führen Sie nach dem Ändern der PI-Einstellungen den ASI-Befehl "PI lesen" aus; danach können Sie die aktualisierten PI-Daten für die Programmausführung verwenden.

PI		Datenformat			
		Bits 15 bis 12 P3/P2/P1/P0	**Bits 11 bis 8** P3/P2/P1/P0	**Bits 7 bis 4** P3/P2/P1/P0	**Bits 3 bis 0** P3/P2/P1/P0
D1908	Bytes 0 und 1	Slave 3(A)	Slave 2(A)	Slave 1(A)	Slave 0
D1909	Bytes 2 und 3	Slave 7(A)	Slave 6(A)	Slave 5(A)	Slave 4(A)
D1910	Bytes 4 und 5	Slave 11(A)	Slave 10(A)	Slave 9(A)	Slave 8(A)
D(1908+n/4)	—	Slave (n+3)(A)	Slave (n+2)(A)	Slave (n+1)(A)	Slave n(A)
D1915	Bytes 62 und 63	Slave 31(A)	Slave 30(A)	Slave 29(A)	Slave 28(A)
D1916	Bytes 64 und 65	Slave 3B	Slave 2B	Slave 1B	(nicht belegt)
D1917	Bytes 66 und 67	Slave 7B	Slave 6B	Slave 5B	Slave 4B
D(1916+n/4)	—	Slave (n+3)B	Slave (n+2)B	Slave (n+1)B	Slave nB
D1923	Bytes 126 und 127	Slave 31B	Slave 30B	Slave 29B	Slave 28B



Permanenter Parameter (PP)

Beim AS-Interface Mastermodul werden die Datenregister D1924 bis D1939 dem Lesen und Schreiben der PP der einzelnen Slaves zugewiesen. Wie das PI besteht auch der PP aus vier Parametern: P3, P2, P1 und P0. Bei der automatischen Konfiguration wird das PI in den PP kopiert und im EEPROM des AS-Interface Masters gespeichert. Bei der manuellen Konfiguration können Sie den PP mit Hilfe des Dialogfeldes "Slave konfigurieren" in WindLDR festlegen.

Mit dem ASI-Befehl "PP lesen" (Read PP) können die PP-Daten für die Datenregister D1924 bis D1939 gelesen werden. Führen Sie nach dem Ändern der PP-Einstellungen den ASI-Befehl "PP lesen" aus; danach können Sie die aktualisierten PP-Daten für die Programmausführung verwenden.

PP		Datenformat			
		Bits 15 bis 12 P3/P2/P1/P0	**Bits 11 bis 8** P3/P2/P1/P0	**Bits 7 bis 4** P3/P2/P1/P0	**Bits 3 bis 0** P3/P2/P1/P0
D1924	Bytes 0 und 1	Slave 3(A)	Slave 2(A)	Slave 1(A)	Slave 0
D1925	Bytes 2 und 3	Slave 7(A)	Slave 6(A)	Slave 5(A)	Slave 4(A)
D1926	Bytes 4 und 5	Slave 11(A)	Slave 10(A)	Slave 9(A)	Slave 8(A)
D(1924+n/4)	—	Slave (n+3)(A)	Slave (n+2)(A)	Slave (n+1)(A)	Slave n(A)
D1931	Bytes 62 und 63	Slave 31(A)	Slave 30(A)	Slave 29(A)	Slave 28(A)
D1932	Bytes 64 und 65	Slave 3B	Slave 2B	Slave 1B	(nicht belegt)
D1933	Bytes 66 und 67	Slave 7B	Slave 6B	Slave 5B	Slave 4B
D(1932+n/4)	—	Slave (n+3)B	Slave (n+2)B	Slave (n+1)B	Slave nB
D1939	Bytes 126 und 127	Slave 31B	Slave 30B	Slave 29B	Slave 28B

ID1-Code für Slave 0 ändern

Das Datenregister D1940 dient zum Lesen und Schreiben des ID1-Codes für den Slave 0. Um die ID1-Einstellungen für Slave 0 zu ändern, müssen Sie einen erforderlichen Wert in D1940 speichern und den ASI-Befehl "ID1 für Slave 0 schreiben" ausführen. Der ASI-Befehl "Slave 0 ID1 lesen" kann zum Einlesen von ID1 des Slaves 0 in das Datenregister D1940 verwendet werden. Nach dem Ändern der ID1-Einstellungen für Slave 0 führen Sie den ASI-Befehl "Slave 0 ID1 lesen" aus. Anschließend können Sie die aktualisierten Slave 0 ID1-Daten für die Programmausführung verwenden.

Slave 0 ID1 Code		Datenformat			
		Bits 15 bis 12	**Bits 11 bis 8**	**Bits 7 bis 4**	**Bits 3 bis 0**
D1940	Bytes 0 und 1	—	—	—	ID1-Code

ASI-Befehle

Die ASI-Befehle werden für die Aktualisierung der AS-Interface-Operanden im CPU-Modul sowie zur Steuerung des AS-Interface Mastermoduls verwendet. Die Befehlsdaten werden in den Datenregistern D1941 bis D1944 gespeichert. In D1945 wird ein Anforderungscode vor der Ausführung des Befehls gespeichert. Während der Ausführung des Befehls speichert D1945 die Status- und Ergebniscodes.

ASI Befehlsformat

Befehlsteil (8 Byte)				Anforderung/Ergebnis
D1941	D1942	D1943	D1944	D1945

ASI Befehlsdaten

Für die Ausführung eines ASI-Befehls speichern Sie die erforderlichen Werte in den Datenregistern D1941 bis D1945 (siehe untenstehende Tabelle).

ASI-Befehl	Verarbeitungs zeit (ms)	Beschreibung	Befehlsdaten (Hexadezimal)				
			D1941	D1942	D1943	D1944	D1945
LPS Lesen	1,0 *3	LPS in D1776-D1779 lesen	010B	084C	0000	0000	0001
CDI lesen	10,4 *3	CDI in D1780-D1843 lesen	010C	4050	0000	0000	0001
PCD lesen	10,4 *3	PCD in D1844-D1907 lesen	010E	4090	0000	0000	0001
PI lesen	3,0 *3	Liest PI in D1908-D1923 ein	0107	20D0	0000	0000	0001
PP lesen	3,0 *3	Liest PP in D1924-D1939 ein	0108	20E0	0000	0000	0001
Slave 0 ID1 lesen	0,7 *3	Liest Slave 0 ID1 in D1940 ein	0109	02F0	0000	0000	0001
ID1 für Slave 0 schreiben	0,7 *3	Schreibt D1940 in Slave 0 ID1	0209	02F0	0000	0000	0001
PI nach PP kopieren	0,8 *4	Kopiert das Parameterabbild in den permanenten Parameter	0306	0100	0000	0000	0001
Slave PI ändern *1	0,8 *4	Schreibt das PI (∗) in den Slave (∗∗)(Hinweis)	0306	0102	000∗	00∗∗	0001
Wechsle in normalen geschützten Offline-Modus	0,8 *4	Vom normalen geschützten Modus in den normalen geschützten Offline-Modus	0306	0301	0000	0000	0001
Wechsle in normalen geschützten Modus	0,8 *4	Vom normalen geschützten Offline-Modus in den normalen geschützten Modus	0306	0300	0000	0000	0001
Verhindere Datenaustausch	0,8 *4	Vom normalen geschützten Modus in den normalen geschützten Datenaustausch-Ausgeschaltet-Modus	0306	0401	0000	0000	0001
Ermögliche Datenaustausch	0,8 *4	Vom normalen geschützten Datenaustausch-Ausgeschaltet-Modus in den normalen geschützten Modus	0306	0400	0000	0000	0001
Slave-Adresse ändern *2	0,8 *4	Ändert die Slave-Adresse (∗∗) auf eine neue Adresse (++) (Hinweis)	0306	0500	00∗∗	00++	0001
Automatische Adressenzuweisung aktivieren	0,8 *4	Aktiviert die automatische Adressenzuweisung (Vorgabe)	0306	0800	0000	0000	0001
Automatische Adressenzuweisung deaktivieren	0,8 *4	Deaktiviert die automatische Adressenzuweisung	0306	0801	0000	0000	0001

*1: In WindLDR kann dieser Befehl über das Dialogfeld "Slave-Status" ausgeführt werden, um einen PI-Wert in einen zugeordneten Slave zu schreiben. Siehe Beispielprogramm auf Seite 28-31.

*2: In WindLDR kann dieser Befehl über das Dialogfeld "Slave-Adresse ändern" ausgeführt werden.

*3: Wird innerhalb einer Zykluszeit ausgeführt, wenn die fünf Datenregister entsprechende Werte speichern. Nach Abschluss wird der Wert 4 in D1945 gespeichert. Siehe Anforderungs- und Ergebniscodes auf Seite 28-31. Andere Befehle benötigen mehrere Zykluszeiten, um die Ausführung zu beenden.

*4: Jede Zykluszeit verlängert sich um 0,8 ms. Bis zum Wirksamwerden des ASI-Befehls dauert es mindestens 1 s.

Hinweis: Geben Sie die Slave-Adresse wie in der untenstehenden Tabelle gezeigt in das Datenregister ein.

Slave-Adresse	Datenregisterwert		Slave-Adresse	Datenregisterwert	
	Hexadezimal	Dezimal		Hexadezimal	Dezimal
0(A)	00h	0	—	—	—
1(A)	01h	1	1B	21h	33
2(A)	02h	2	2B	22h	34
|	|	|	|	|	|
31(A)	1Fh	31	31B	3Fh	63



Anforderungs- und Ergebniscodes

D1945 Wert Low Byte	Beschreibung	Hinweis
00h	Anfangswert beim Einschalten	Schreiben Sie keinen Wert in D1945, während das untere Byte in D1945 die Werte 01h, 02h oder 08h speichert, da ansonsten der ASI-Befehl nicht richtig ausgeführt wird. Das CPU-Modul speichert alle anderen Werte außer 01h automatisch.
01h	Anforderung	
02h	ASI-Befehl wird verarbeitet	
04h	Normal abgeschlossen	
08h	(Konfiguration wird ausgeführt)	
14h	Defekt im Peripherieoperande	
24h	Fehler ASI-Befehl	
74h	Ausführung unmöglich	
84h	Ausführung führt zu Fehler	

Beispielprogramm: Slave-PI ändern

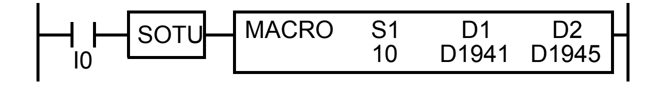
Dieses Beispielprogramm ändert den Wert von PI im Slave 1A auf 3. Um den ASI-Befehle "Slave-PI ändern" zu verwenden, speichern Sie den neuen Parameterwert 3 in D1943 und 1 in D1944, um die Slave-Adresse mit Hilfe der MACRO-Anweisung in WindLDR festzulegen.

Programmieren	Befehlsdaten (Hexadezimal)				
	D1941	D1942	D1943	D1944	D1945
Schreibe PI-Parameter “3” in den Slave 1A	0306	0102	0003	0001	0001

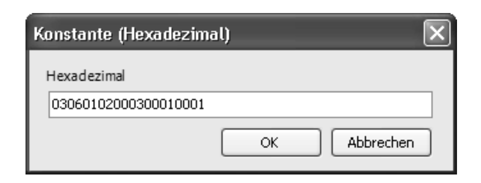
Zum Festlegen von Slave 31A muss 001F in D1944 geschrieben werden. Für Slave 1B ist 0021 einzustellen.

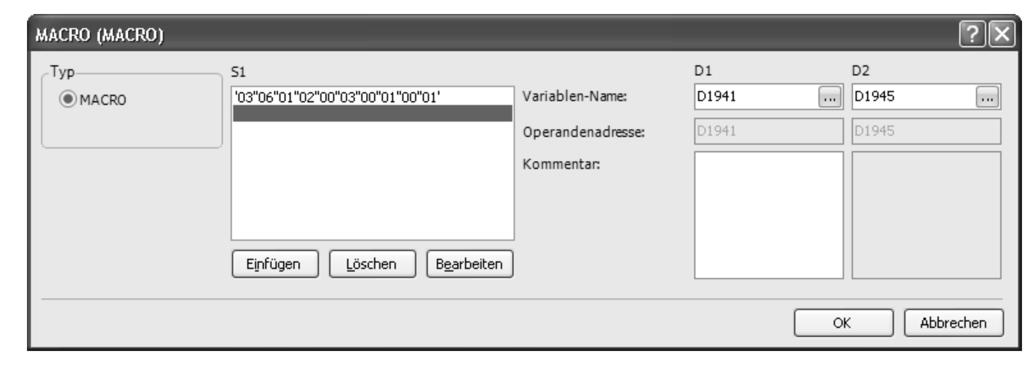
Die Parameter P3 bis P0 werden wie in der untenstehenden Tabelle gezeigt gewichtet. Wenn der PI-Parameter auf 3 gesetzt ist, werden P3 und P2 ausgeschaltet, und P1 und P0 eingeschaltet.

Parameter	P3	P2	P1	P0
Gewicht	8	4	2	1
EIN/AUS	AUS	AUS	EIN	EIN



Wenn sich der Eingang I0 einschaltet, speichert der MACRO-Befehl die Hexadezimalwerte 0306, 0102, 0003, 0001 und 0001 in den fünf Datenregistern D1941 bis D1945.





Arbeiten mit WindLDR

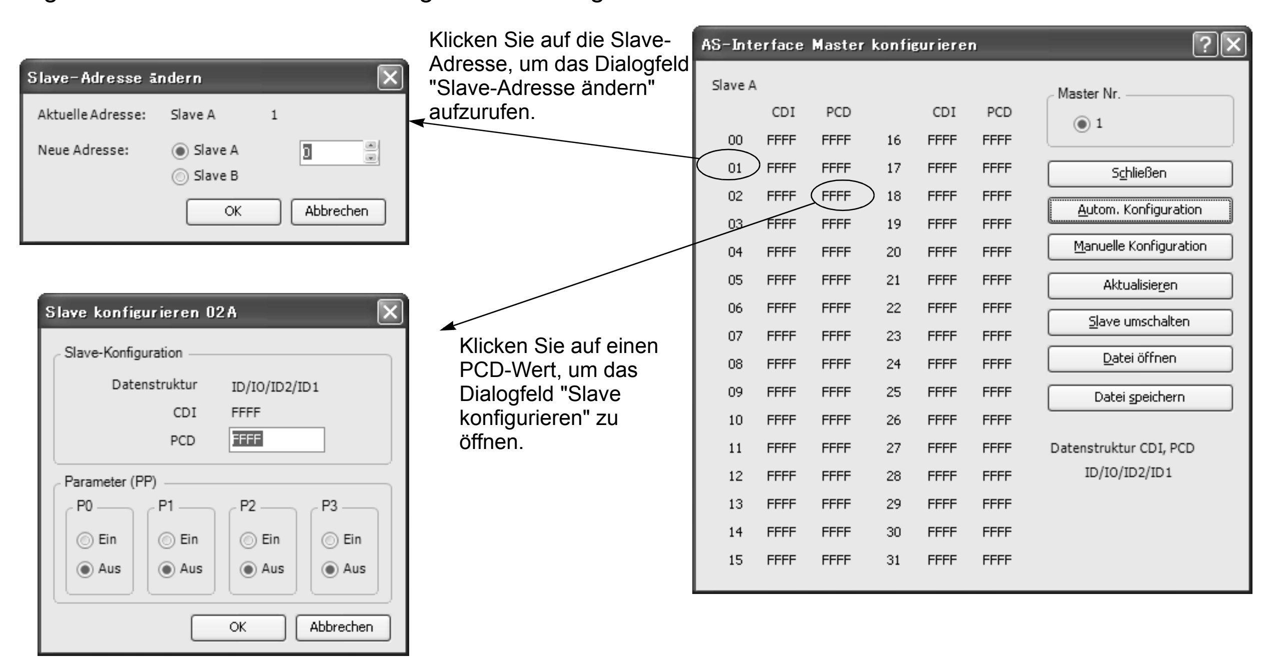
Dieser Abschnitt beschreibt die Verwendung der WindLDR-Software für das AS-Interface-System. WindLDR enthält das Dialogfeld "AS-Interface Master konfigurieren", in dem die Slaves konfiguriert und die Slave-Adressen geändert werden können. Über das Dialogfeld "AS-Interface Slave überwachen" können Sie den Slave-Betrieb überwachen.

Informationen zur Auswahl der SPS und zur Festlegung der Funktionsbereicheinstellungen finden Sie auf Seite 28-8.

AS-Interface Master konfigurieren

Mit dem AS-Interface kompatible Slaves werden im Werk auf die Adresse 0 eingestellt. Damit der Master mit dem Slave richtig kommunizieren kann, muss jedem Slave eine einzigartige Adresse zugewiesen werden.

Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den **Befehl Online** > **AS-Interface** > **Master konfigurieren**. Das Dialogfeld "AS-Interface Master konfigurieren" wird geöffnet.



Dialogfeld	Schaltfläche	Beschreibung
AS-Interface Master konfigurieren	**Autom. Konfiguration**	Schreibt die Konfiguration (LDS, CDI, PI) der momentan am AS-Interface angeschlossenen Slaves in das EEPROM des AS-Interface Masters (LPS, PCD, PP).
	Manuelle Konfiguration	Schreibt den PCD-Wert des Slaves und die vom Anwender konfigurierten Parameter in das EEPROM des AS-Interface Masters (LPS, PCD, PP).
	Aktualisieren	Aktualisiert die Bildschirmanzeige.
	Slave umschalten	Schaltet das Dialogfenster für die Einstellung von Slave A oder Slave B um.
	Datei öffnen	Öffnet die Konfigurationsdatei (LPS, PCD, PP).
	Datei speichern	Speichert die Konfigurationsdatei (LPS, PCD, PP).
	Hilfe	Zeigt Erklärungen der einzelnen Funktionen am Bildschirm an.
Slave-Adresse ändern	**OK**	Ändert die Slave-Adresse.
	Abbrechen	Verwirft die Änderungen und schließt das Fenster.
Slave konfigurieren	**OK**	Aktualisiert die PCD- und PP-Werte. Wird noch nicht in den Master geschrieben.
	Abbrechen	Verwirft die Änderungen und schließt das Fenster.



Schattierungsfarben für die Slave-Adressen

Der Betriebsstatus der einzelnen Slaves kann mit Hilfe der Schattierungsfarbe an der Slave-Adresse im Dialogfeld "AS-Interface Master konfigurieren" überprüft werden. Die Bildschirmanzeige kann durch Anklicken der Schaltfläche **Aktualisieren** aktualisiert werden.

Adressen-schattierung	Beschreibung	LAS Liste aktiver Slaves	LDS Liste erkannter Slaves	LPF Liste der defekten Slaves	LPS Liste der geplanten Slaves
Keine Schattierung	Der Slave wurde vom Master nicht erkannt.	AUS	AUS	AUS	EIN/AUS
Blaue Schattierung	Der Slave ist aktiv.	EIN	EIN	AUS	EIN
Gelbe Schattierung	Der Slave wurde erkannt, ist aber noch nicht betriebsbereit.	AUS	EIN	AUS	AUS
Rote Schattierung	Ein Fehler wurde im Slave erkannt.	EIN/AUS	EIN/AUS	EIN	EIN/AUS

Slave-Adresse ändern

Wenn ein Slave am AS-Interface Master angeschlossen ist, kann die Slave-Adresse mit der WindLDR-Software geändert werden.

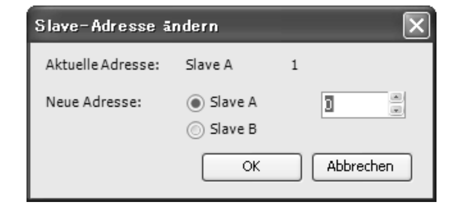


• Slave-Adressen duplizieren
Jeder Slave muss eine einzigartige Adresse besitzen. Achten Sie darauf, niemals zwei oder mehrere Slaves mit derselben Slave-Adresse anzuschließen, da der AS-Interface Master ansonsten die Slaves nicht richtig erkennen kann. Wenn zwei Slaves dieselbe Adresse, aber unterschiedliche Identifikationscodes (ID, E/A, ID2, ID1) besitzen, meldet der AS-Interface Master einen Fehler. Wenn zwei Slaves dieselbe Adresse und dieselben Identifikationscodes besitzen, kann der AS-Interface Master einen Fehler nicht erkennen. Die Missachtung dieses Warnhinweises kann zu Körperverletzungen oder schweren Sachschäden führen.



• Wenn ein Slave mit der Adresse 0 am AS-Interface Master angeschlossen ist, schalten Sie zuerst das MicroSmart CPU-Modul ein. Schalten Sie ca. fünf Sekunden später das Netzteil des AS-Interface ein. Wenn das Netzteil des CPU-Moduls und des AS-Interface gleichzeitig eingeschaltet werden, wechselt der AS-Interface Mastermodul in den normalen geschützten Offline-Modus. In diesem Modus können die Slave-Adressen zwar geändert werden, aber der Slave-Status kann nicht mit WindLDR überprüft werden.

Um eine Slave-Adresse über die WindLDR-Menüleiste zu ändern, wählen Sie den Befehl **Online** > **AS-Interface** > **Master konfigurieren**. Das Dialogfeld "AS-Interface Master konfigurieren" wird geöffnet.



Klicken Sie auf die Slave-Adresse, um das Dialogfeld "Slave-Adresse ändern" zu öffnen. Wählen Sie Slave A oder Slave B, geben Sie eine Adresse in das Feld "Neue Adresse" ein, und klicken Sie auf **OK**. Das Dialogfeld "Slave-Adresse ändern" wird geschlossen. Die neue Slave-Adresse wird im nichtflüchtigen Speicher des Slave-Moduls gespeichert.

Wurde der Befehl nicht richtig verarbeitet, so wird die Fehlermeldung "AS-Interface Master Fehler" sowie ein Fehlercode angezeigt. Siehe Seite 28-36.

Die Adresse kann in den folgenden Fällen nicht geändert werden.

Fehlercode	Beschreibung
1	• Es wurde ein Fehler im Erweiterungs-E/A-Bus gefunden.
7	• Der AS-Interface Master befindet sich im lokalen Modus.
8	• Der Slave, den Sie ändern möchten, existiert nicht. • Ein Slave mit der angegebenen neuen Adresse existiert bereits. • Während ein Standard-Slave an der Adresse A eingerichtet wurde, wurde versucht, einen A/B-Slave an der Adresse B mit derselben Nummer einzurichten. • Während ein A/B-Slave an der Adresse B eingerichtet wurde, wurde versucht, einen Standard-Slave an der Adresse A mit derselben Nummer einzurichten.

Konfiguration

Vor der Inbetriebnahme des AS-Interface Masters muss die Konfiguration entweder mit der WindLDR-Software oder über die Taster an der Vorderseite des AS-Interface Masters durchgeführt werden. Dieser Abschnitt beschreibt die Konfiguration mit Hilfe von WindLDR. Informationen zur Konfiguration der Taster finden Sie auf Seite 28-10. Als Konfiguration wird der Vorgang bezeichnet, bei dem die folgenden Informationen im EEPROM des AS-Interface Masters gespeichert werden.

- Eine Liste der zu verwendenden Slave-Adressen
- Konfigurationsdaten zur Festlegung von Slave-Arten oder Identifikationscodes (ID, E/A, ID2, ID1)
- Parameter (P3, P2, P1, P0) zur Festlegung des Slave-Betriebs beim Einschalten

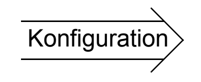
WindLDR bietet zwei Arten der Konfiguration: die automatische Konfiguration zur automatischen Ausführung der Konfigurationsschritte, und die manuelle Konfiguration, bei der die Konfiguration gemäß den vom Anwender ausgewählten Daten durchgeführt wird.

Autom. Konfiguration

Die autom. Konfiguration speichert die aktuellen Slave-Konfigurationsdaten (LDS, CDI, PI) im EEPROM des AS-Interface Mastermoduls (LPS, PDC, PP). Wenn Sie die automatische Konfiguration durchführen wollen, wählen Sie den Befehl **Autom. Konfiguration** im Dialogfeld "AS-Interface Master konfigurieren". Die automatische Konfiguration hat dieselbe Wirkung wie die Konfiguration mit Hilfe der Taster am AS-Interface Master.

Slave-Konfigurationsdaten

Liste der erkannten Slaves (LDS)
Konfigurationsdatenabbild (CDI)
Parameterabbild (PI)



AS-Interface Mastermodul EEPROM

Liste der geplanten Slaves (LPS)
Permanente Konfigurationsdaten (PCD)
Permanenter Parameter (PP)

Manuelle Konfiguration

Bei der manuellen Konfiguration werden die in WindLDR festgelegten LPS-, PCD- und PP-Werte in das EEPROM des AS-Interface Masters geschrieben. Der LPS-Wert wird von WindLDR automatisch auf der Basis des PCD-Wertes generiert.

PCD	LPS
FFFFh	0
Andere Werte	1

Zum Ändern der PCD- und PP-Werte verwenden Sie das Dialogfeld "Slave konfigurieren". Setzen Sie die PCD der einzelnen Slaves auf den selben Wert wie ihre entsprechenden CDIs. Wenn sich die PCD bei einem Slave vom CDI unterscheiden, funktioniert dieser Slave nicht korrekt. Für leere Slave-Nummern müssen Sie die PCD auf den Wert FFFFh setzen.

Slave konfigurieren 02A
Slave-Konfiguration
Datenstruktur ID/IO/ID2/ID1
CDI FFFF
PCD FFFF
Parameter (PP)
P0 Ein Aus
P1 Ein Aus
P2 Ein Aus
P3 Ein Aus
OK Abbrechen

Permanenter Parameter (PP)

Klicken Sie nach der Eingabe eines PCD-Wertes und der Auswahl der Parameter-Stati auf **OK**. Zu diesem Zeitpunkt werden die Konfigurationsdaten noch nicht im EEPROM des AS-Interface Masters gespeichert. Um die Änderungen zu speichern, klicken Sie im Dialogfeld "AS-Interface Master konfigurieren" auf den Befehl **Manuelle Konfiguration**. Die Bildschirmanzeige des Dialogfeldes "AS-Interface Master konfigurieren" kann mit der Schaltfläche **Aktualisieren** aktualisiert werden.

Wenn Sie die Konfigurationsdaten in einer Datei speichern, können Sie die Datei öffnen, um andere AS-Interface Master mit den selben Daten zu konfigurieren. Zum Speichern und Öffnen der Konfigurationsdatei klicken Sie auf **Datei speichern** bzw. **Datei öffnen**.

Wurde der Konfigurationsbefehl nicht richtig verarbeitet, so wird die Fehlermeldung "AS-Interface Master Fehler" sowie ein Fehlercode angezeigt. Siehe Seite 28-36.

Wenn die Fehlermeldung "Konfigurationsfehler. Bestätigen Sie die Slave-Einrichtung und führen Sie die konfiguration erneut durch." angezeigt wird und die FLT LED leuchtet, beseitigen Sie die Fehlerursache (siehe Seite 28-13) und wiederholen Sie die Konfiguration.

Die Konfiguration kann in den folgenden Fällen nicht durchgeführt werden.

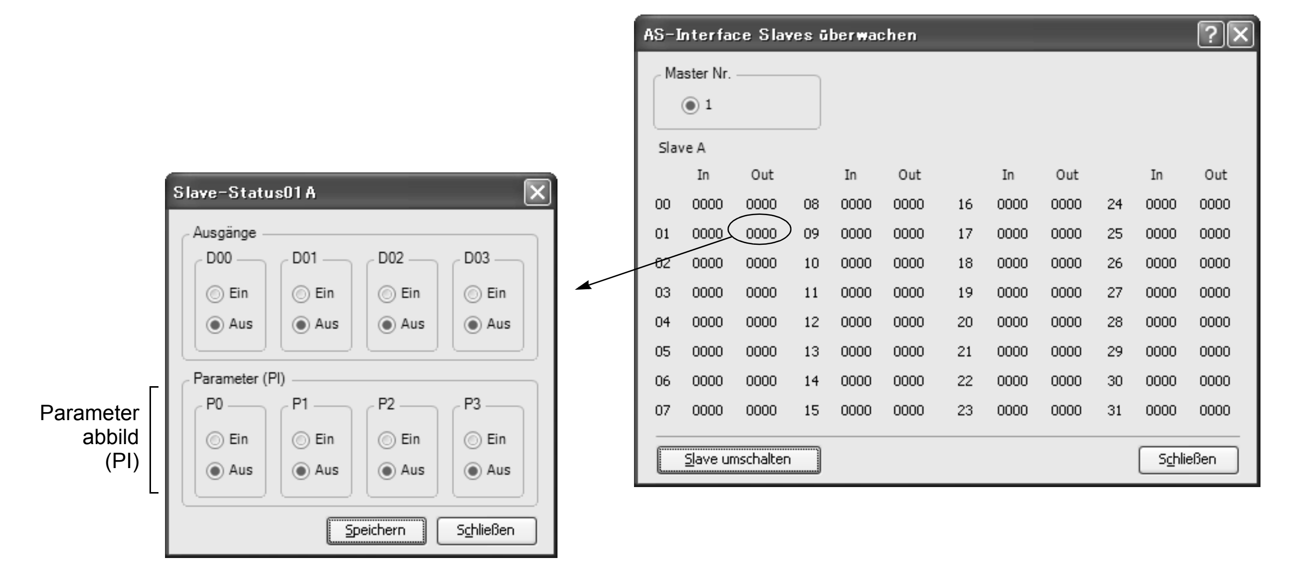
Fehlercode	Beschreibung
1	• Es wurde ein Fehler im Erweiterungs-E/A-Bus gefunden.
2	• Während der AS-Interface Master im Offline-Modus war, wurde versucht, eine automatische oder manuelle Konfiguration durchzuführen.
7	• Während die Slave-Adresse 0 am Bus vorhanden war, wurde versucht, eine automatische oder manuelle Konfiguration durchzuführen. • Der AS-Interface Master befindet sich im lokalen Modus.



AS-Interface Slave überwachen

Während die MicroSmart mit den AS-Interface Slaves über den AS-Interface-Bus kommuniziert, kann der Betriebsstatus der AS-Interface Slaves mit der WindLDR-Software auf einem Computer überwacht werden. Die Ausgangszustände und das Parameterabbild (PI) können ebenfalls in WindLDR geändert werden.

Um das Dialogfeld "AS-Interface Slaves überwachen" aus der WindLDR-Menüleiste zu öffnen, wählen Sie den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Überwachen**. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **AS-Interface** > **Master konfigurieren**.



Dialogfeld	Schaltfläche	Beschreibung
AS-Interface Slaves überwachen	**Slaves umschalten**	Schaltet zwischen dem Fenster für Slave A und dem Fenster für Slave B um.
	Schließen	Schließt das Fenster.
	Hilfe	Zeigt Erklärungen der einzelnen Funktionen am Bildschirm an.
Slave-Status	**Speichern**	Speichert die Ausgangszustände und Parameter im Slave.
	Schließen	Schließt das Fenster.

Ausgangszustände und Parameter eines Slaves ändern

Die Ausgangszustände und das Parameterabbild (PI) der am AS-Interface Master angeschlossenen Slaves können verändert werden. Um das Dialogfeld "Slave-Status" zu öffnen, klicken Sie im Dialogfeld "AS-Interface-Slaves überwachen" auf den Ausgang einer gewünschten Slave-Adresse. Klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche "Ein" oder "Aus", um den Status der Ausgänge DO0 bis DO3 und die Parameter P0 bis P3 nach den jeweiligen Erfordernissen zu ändern. Klikken Sie auf **Speichern**, um die Änderungen am Slave-Modul zu speichern.

Wurde der Befehl nicht richtig verarbeitet, so wird die Fehlermeldung "AS-Interface Master Fehler" sowie ein Fehlercode angezeigt. Siehe Seite 28-36.

Die Ausgangszustände und Parameter können in den folgenden Fällen nicht verändert werden.

Fehlercode	Beschreibung
1	• Es wurde ein Fehler im Erweiterungs-E/A-Bus gefunden.
7	• Der AS-Interface Master befindet sich im lokalen Modus.
8	• Es wurde versucht, die Parameter eines Slaves zu ändern, der nicht existiert.

Fehlermeldungen

Wenn ein Fehler vom AS-Interface Master gemeldet wird, zeigt WindLDR eine entsprechende Fehlermeldung an. Die Fehlercodes und deren Bedeutung werden in der folgenden Tabelle erklärt.



Fehlercode	Beschreibung
1	• Es wurde ein Fehler im Erweiterungs-E/A-Bus gefunden.
2	• Während der AS-Interface Master im Offline-Modus war, wurde versucht, eine automatische oder manuelle Konfiguration durchzuführen. • Es wurde ein falscher Befehl gesendet.
7	• Während die Slave-Adresse 0 am Bus vorhanden war, wurde versucht, eine automatische oder manuelle Konfiguration durchzuführen. • Der AS-Interface Master befindet sich im lokalen Modus.
8	• Der Slave, den Sie ändern möchten, existiert nicht. • Ein Slave mit der angegebenen neuen Adresse existiert bereits. • Während ein Standard-Slave an der Adresse A eingerichtet wurde, wurde versucht, einen A/B-Slave an der Adresse B mit derselben Nummer einzurichten. • Während ein A/B-Slave an der Adresse B eingerichtet wurde, wurde versucht, einen Standard-Slave an der Adresse A mit derselben Nummer einzurichten. • Es wurde versucht, die Parameter eines Slaves zu ändern, der nicht existiert.

Wenn eine Antwort-Meldung vom AS-Interface Master nicht zurückgegeben wird, erscheint die folgende Fehlermeldung.





SwitchNet Daten E/A-Port

SwitchNet-Befehls- und Meldeoperanden können als Slaves im AS-Interface-Netzwerk verwendet werden. Sie stehen in den Baureihen L6 (ø 16 mm) bzw. HW (ø 22 mm) zur Auswahl. Die Eingangssignale zum MicroSmart AS-Interface Master werden in Merker gelesen, die den einzelnen Eingängen zugeordnet sind, welche mit einer Slave-Nummer und einer DI-Nummer gekennzeichnet sind. Auf ähnliche Weise werden die Ausgangssignale vom MicroSmart AS-Interface Master in Merker geschrieben, die den einzelnen Ausgängen zugeordnet sind, welche mit einer Slave-Nummer und einer DO-Nummer gekennzeichnet sind. Verwenden Sie bei der Programmierung eines Kontaktplans für die MicroSmart jene Merker, welche den Eingangssignalen und Ausgangssignalen der SwitchNet-Befehls- und Meldeoperanden zugeordnet sind.

Die SwitchNet-Befehls- und Meldeoperanden der Baureihen L6 und HW besitzen geringfügig voneinander abweichende Zuordnungen der digitalen E/A-Daten.

Zuweisung der digitalen E/A-Daten der Baureihe L6

Die Eingangsdaten werden von den Slaves zum AS-Interface-Master gesendet. Die Ausgangsdaten werden vom AS-Interface-Master zu den Slaves gesendet.

SwitchNet Baureihe L6 Slave-Einheit	Verwendete E/As	Eingangsdaten (Slave-Sendedaten)				Ausgangsdaten (Slave-Empfangsdaten)			
		DI3	DI2	DI1	DI0	DO3	DO2	DO1	DO0
Taster	1 ein	0	X1	1	1	*	—	—	—
Signallampe	1 aus	0	0	1	1	*	—	—	X1
Beleuchteter Taster	1 ein/1 aus	0	X1	1	1	*	—	—	X1
Wahlschalter, Schlüsselschalter, Hebel: 2 Positionen	1 ein	0	X2	1	1	*	—	—	—
Wahlschalter, Schlüsselschalter, Hebel: 3 Positionen	2 ein	X3	X3	1	1	*	—	—	—
Beleuchteter Wahlschalter: 2 Positionen	1 ein/1 aus	0	X2	1	1	*	—	—	X1
Beleuchteter Wahlschalter: 3 Positionen	2 ein/1 aus	X3	X3	1	1	*	—	—	X1

Hinweise:

1. ∗ Der AS-Interface-Master verwendet Bit DO3 für die Adressierung der A/B-Slaves.
2. In der obigen Tabelle werden die mit X1, X2 und X3 markierten Bits für die SwitchNet E/A-Daten verwendet.
3. X1: Die Eingangsdaten sind beim Drücken des Tasters gleich 1 (ein). Wird der Taster nicht gedrückt, sind die Eingangsdaten gleich 0 (aus). Wenn die Ausgangsdaten gleich 1 (ein) sind, leuchtet die LED. Wenn die Ausgangsdaten gleich 0 (aus) sind, leuchtet die LED nicht.
4. X2: Die Eingangsdaten eines Wahl-, Schlüssel- oder Kippschalters mit 2 Positionen hängen wie im folgenden Diagramm dargestellt von der Position des Betätigers ab.

Bedienelement mit 2 Positionen	Wahlschalter: Links, Rechts	Hebel: Oben, Unten
Position des Betätigers	Links/Unten	Rechts/Oben
DI2	0	1

5. X3: Die Eingangsdaten eines Wahl-, Schlüssel- oder Kippschalters mit 3 Positionen hängen wie im folgenden Diagramm dargestellt von der Position des Betätigers ab.

Bedienelement mit 3 Positionen	Wahlschalter: Links, Mitte, Rechts		Hebel: Oben, Mitte, Unten
Position des Betätigers	Links/Unten	Mitte	Rechts/ Oben
DI3	0	0	1
DI2	1	0	0

6. Die nicht verwendeten Eingangsbits DI3 und DI2 sind gleich 0 (aus), und die nicht vewendeten Eingangsbits DI1 und DI0 sind gleich 1 (ein). Slaves ignorieren vom Master gesendete nicht verwendete Ausgangsdaten (—).

- **Write_Parameter-Befehl**

0	0	A4	A3	A2	A1	A0	1	Sel P3	P2	P1	P0	PB	1

- **Write_Parameter-Einstellungen**

LED-Helligkeit	Einstellungen			Bemerk-ungen
	Ausgangs-wahl	Kontrolldaten		
	P2	P1	P0	
100%	1: DO0 0: DO1	1	1	Vorgabe
50%		0	1	
25%		1	0	
12,5%		0	0	

Zuweisung der digitalen E/A-Daten der Baureihe HW

Die Eingangsdaten werden von den Slaves zum AS-Interface-Master gesendet. Die Ausgangsdaten werden vom AS-Interface-Master zu den Slaves gesendet.

SwitchNet Baureihe HW Slave-Einheit	Verwendete E/As	Montageposition des Anschaltblocks	Eingangsdaten (Slave-Sendedaten)				Ausgangsdaten (Slave-Empfangsdaten)			
			DI3	DI2	DI1	DI0	DO3	DO2	DO1	DO0
Taster	1 ein	②	0	X1	1	1	*	—	—	—
Signallampe	1 aus	②	0	0	1	1	*	—	—	X1
Beleuchteter Taster	1 ein/1 aus	②	0	X1	1	1	*	—	—	X1
Wahlschalter, Schlüsselschalter: 2 Positionen	1 ein	②	0	X2	1	1	*	—	—	—
Wahlschalter, Schlüsselschalter: 3 Positionen	1 ein	①	0	X3	1	1	*	—	—	—
	1 ein	②	0	X3	1	1	*	—	—	—
Beleuchteter Wahlschalter: 2 Positionen	1 ein/1 aus	②	0	X2	1	1	*	—	—	X1
Beleuchteter Wahlschalter: 3 Positionen	1 ein	①	0	X3	1	1	*	—	—	—
	1 ein/1 aus	②	0	X3	1	1	*	—	—	X1

Hinweise:

1. ∗ Der AS-Interface-Master verwendet Bit DO3 für die Adressierung der A/B-Slaves.
2. In der obigen Tabelle werden die mit X1, X2 und X3 markierten Bits für die SwitchNet E/A-Daten verwendet.
3. X1: Die Eingangsdaten sind beim Drücken des Tasters gleich 1 (ein). Wird der Taster nicht gedrückt, sind die Eingangsdaten gleich 0 (aus). Wenn die Ausgangsdaten gleich 1 (ein) sind, leuchtet die LED. Wenn die Ausgangsdaten gleich 0 (aus) sind, leuchtet die LED nicht.
4. X2: Die Eingangsdaten eines Wahl-, Schlüssel- oder Kippschalters mit 2 Positionen hängen wie im folgenden Diagramm dargestellt von der Position des Betätigers ab.

Bedienelement mit 2 Positionen	Wahlschalter (Links / Rechts)	
Position des Betätigers	Links	Rechts
DI2	0	1

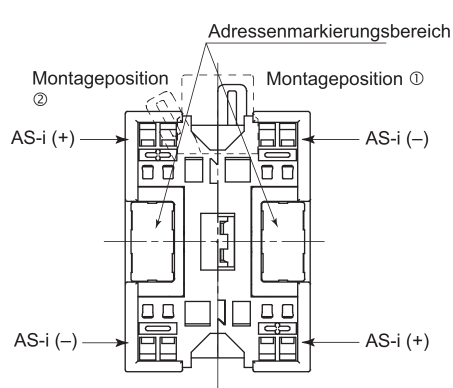
5. X3: Die Eingangsdaten eines Wahlschalters mit 3 Positionen, eines Schlüsselschalters und eines beleuchteten Wahlschalters hängen wie im folgenden Diagramm dargestellt von der Position des Betätigers ab.

Bedienelement mit 3 Positionen		Wahlschalter (Links / Mitte / Rechts)		
Position des Betätigers		Links	Mitte	Rechts
Montageposition des Anschaltblocks	Eingangs-datenbit			
①	DI2	1	0	0
②	DI2	0	0	1

Wie in der Tabelle und in der Abbildung gezeigt, verwenden die Wahlschalter mit 3 Positionen zwei Anschaltblöcke. Jeder Anschaltblock muss eine einzigartige Adresse besitzen, weshalb die Wahlschalter mit 3 Positionen 2 Slave-Adressen benötigen.

6. Die nicht verwendeten Eingangsbits DI3 und DI2 sind gleich 0 (aus), und die nicht vewendeten Eingangsbits DI1 und DI0 sind gleich 1 (ein). Slaves ignorieren vom Master gesendete nicht verwendete Ausgangsdaten (—).

Montageposition des Anschaltblocks (Ansicht von hinten)



Bei den Wahlschaltern mit 3 Positionen sind die Anschaltblöcke ① und ② in den oben gezeigten Positionen montiert.

• Write_Parameter-Befehl

0	0	A4	A3	A2	A1	A0	1	Sel P3	P2	P1	P0	PB	1

• Write_Parameter-Einstellungen

LED-Helligkeit	Einstellungen			Bemerkungen
	Ausgangswahl	Kontrolldaten		
	P2	P1	P0	
100%	1: DO0 0: DO1	1	1	Vorgabe
50%		0	1	
25%		1	0	
12.5%		0	0	



•Merker für SwitchNet Slaves

• Baureihe L6

Slave-Nummer	Taster	Signallampe	Beleuchteter Taster		Wahlschalter, Schlüsselschalter, Hebel: 2 Positionen
	Eingang DI2	Ausgang DO0	Eingang DI2	Ausgang DO0	Eingang DI2
(Slave 0)	M1302	M1620	M1302	M1620	M1302
Slave 1(A)	M1306	M1624	M1306	M1624	M1306
Slave 2(A)	M1312	M1630	M1312	M1630	M1312
Slave 3(A)	M1316	M1634	M1316	M1634	M1316
Slave 4(A)	M1322	M1640	M1322	M1640	M1322
Slave 5(A)	M1326	M1644	M1326	M1644	M1326
Slave 6(A)	M1332	M1650	M1332	M1650	M1332
Slave 7(A)	M1336	M1654	M1336	M1654	M1336
Slave 8(A)	M1342	M1660	M1342	M1660	M1342
Slave 9(A)	M1346	M1664	M1346	M1664	M1346
Slave 10(A)	M1352	M1670	M1352	M1670	M1352
Slave 11(A)	M1356	M1674	M1356	M1674	M1356
Slave 12(A)	M1362	M1680	M1362	M1680	M1362
Slave 13(A)	M1366	M1684	M1366	M1684	M1366
Slave 14(A)	M1372	M1690	M1372	M1690	M1372
Slave 15(A)	M1376	M1694	M1376	M1694	M1376
Slave 16(A)	M1382	M1700	M1382	M1700	M1382
Slave 17(A)	M1386	M1704	M1386	M1704	M1386
Slave 18(A)	M1392	M1710	M1392	M1710	M1392
Slave 19(A)	M1396	M1714	M1396	M1714	M1396
Slave 20(A)	M1402	M1720	M1402	M1720	M1402
Slave 21(A)	M1406	M1724	M1406	M1724	M1406
Slave 22(A)	M1412	M1730	M1412	M1730	M1412
Slave 23(A)	M1416	M1734	M1416	M1734	M1416
Slave 24(A)	M1422	M1740	M1422	M1740	M1422
Slave 25(A)	M1426	M1744	M1426	M1744	M1426
Slave 26(A)	M1432	M1750	M1432	M1750	M1432
Slave 27(A)	M1436	M1754	M1436	M1754	M1436
Slave 28(A)	M1442	M1760	M1442	M1760	M1442
Slave 29(A)	M1446	M1764	M1446	M1764	M1446
Slave 30(A)	M1452	M1770	M1452	M1770	M1452
Slave 31(A)	M1456	M1774	M1456	M1774	M1456
Slave 1B	M1466	M1784	M1466	M1784	M1466
Slave 2B	M1472	M1790	M1472	M1790	M1472
Slave 3B	M1476	M1794	M1476	M1794	M1476
Slave 4B	M1482	M1800	M1482	M1800	M1482
Slave 5B	M1486	M1804	M1486	M1804	M1486
Slave 6B	M1492	M1810	M1492	M1810	M1492
Slave 7B	M1496	M1814	M1496	M1814	M1496
Slave 8B	M1502	M1820	M1502	M1820	M1502
Slave 9B	M1506	M1824	M1506	M1824	M1506
Slave 10B	M1512	M1830	M1512	M1830	M1512
Slave 11B	M1516	M1834	M1516	M1834	M1516
Slave 12B	M1522	M1840	M1522	M1840	M1522
Slave 13B	M1526	M1844	M1526	M1844	M1526
Slave 14B	M1532	M1850	M1532	M1850	M1532
Slave 15B	M1536	M1854	M1536	M1854	M1536
Slave 16B	M1542	M1860	M1542	M1860	M1542
Slave 17B	M1546	M1864	M1546	M1864	M1546
Slave 18B	M1552	M1870	M1552	M1870	M1552
Slave 19B	M1556	M1874	M1556	M1874	M1556
Slave 20B	M1562	M1880	M1562	M1880	M1562
Slave 21B	M1566	M1884	M1566	M1884	M1566
Slave 22B	M1572	M1890	M1572	M1890	M1572
Slave 23B	M1576	M1894	M1576	M1894	M1576
Slave 24B	M1582	M1900	M1582	M1900	M1582
Slave 25B	M1586	M1904	M1586	M1904	M1586
Slave 26B	M1592	M1910	M1592	M1910	M1592
Slave 27B	M1596	M1914	M1596	M1914	M1596
Slave 28B	M1602	M1920	M1602	M1920	M1602
Slave 29B	M1606	M1924	M1606	M1924	M1606
Slave 30B	M1612	M1930	M1612	M1930	M1612
Slave 31B	M1616	M1934	M1616	M1934	M1616

- **Baureihe L6 (Fortsetzung)**

Slave-Nummer	Wahlschalter, Schlüsselschalter, Hebel: 3 Positionen		Beleuchteter Wahlschalter: 2 Positionen		Beleuchteter Wahlschalter: 3 Positionen		
	Eingang DI3	Eingang DI2	Eingang DI2	Ausgang DO0	Eingang DI3	Eingang DI2	Ausgang DO0
(Slave 0)	M1303	M1302	M1302	M1620	M1303	M1302	M1620
Slave 1(A)	M1307	M1306	M1306	M1624	M1307	M1306	M1624
Slave 2(A)	M1313	M1312	M1312	M1630	M1313	M1312	M1630
Slave 3(A)	M1317	M1316	M1316	M1634	M1317	M1316	M1634
Slave 4(A)	M1323	M1322	M1322	M1640	M1323	M1322	M1640
Slave 5(A)	M1327	M1326	M1326	M1644	M1327	M1326	M1644
Slave 6(A)	M1333	M1332	M1332	M1650	M1333	M1332	M1650
Slave 7(A)	M1337	M1336	M1336	M1654	M1337	M1336	M1654
Slave 8(A)	M1343	M1342	M1342	M1660	M1343	M1342	M1660
Slave 9(A)	M1347	M1346	M1346	M1664	M1347	M1346	M1664
Slave 10(A)	M1353	M1352	M1352	M1670	M1353	M1352	M1670
Slave 11(A)	M1357	M1356	M1356	M1674	M1357	M1356	M1674
Slave 12(A)	M1363	M1362	M1362	M1680	M1363	M1362	M1680
Slave 13(A)	M1367	M1366	M1366	M1684	M1367	M1366	M1684
Slave 14(A)	M1373	M1372	M1372	M1690	M1373	M1372	M1690
Slave 15(A)	M1377	M1376	M1376	M1694	M1377	M1376	M1694
Slave 16(A)	M1383	M1382	M1382	M1700	M1383	M1382	M1700
Slave 17(A)	M1387	M1386	M1386	M1704	M1387	M1386	M1704
Slave 18(A)	M1393	M1392	M1392	M1710	M1393	M1392	M1710
Slave 19(A)	M1397	M1396	M1396	M1714	M1397	M1396	M1714
Slave 20(A)	M1403	M1402	M1402	M1720	M1403	M1402	M1720
Slave 21(A)	M1407	M1406	M1406	M1724	M1407	M1406	M1724
Slave 22(A)	M1413	M1412	M1412	M1730	M1413	M1412	M1730
Slave 23(A)	M1417	M1416	M1416	M1734	M1417	M1416	M1734
Slave 24(A)	M1423	M1422	M1422	M1740	M1423	M1422	M1740
Slave 25(A)	M1427	M1426	M1426	M1744	M1427	M1426	M1744
Slave 26(A)	M1433	M1432	M1432	M1750	M1433	M1432	M1750
Slave 27(A)	M1437	M1436	M1436	M1754	M1437	M1436	M1754
Slave 28(A)	M1443	M1442	M1442	M1760	M1443	M1442	M1760
Slave 29(A)	M1447	M1446	M1446	M1764	M1447	M1446	M1764
Slave 30(A)	M1453	M1452	M1452	M1770	M1453	M1452	M1770
Slave 31(A)	M1457	M1456	M1456	M1774	M1457	M1456	M1774
Slave 1B	M1467	M1466	M1466	M1784	M1467	M1466	M1784
Slave 2B	M1473	M1472	M1472	M1790	M1473	M1472	M1790
Slave 3B	M1477	M1476	M1476	M1794	M1477	M1476	M1794
Slave 4B	M1483	M1482	M1482	M1800	M1483	M1482	M1800
Slave 5B	M1487	M1486	M1486	M1804	M1487	M1486	M1804
Slave 6B	M1493	M1492	M1492	M1810	M1493	M1492	M1810
Slave 7B	M1497	M1496	M1496	M1814	M1497	M1496	M1814
Slave 8B	M1503	M1502	M1502	M1820	M1503	M1502	M1820
Slave 9B	M1507	M1506	M1506	M1824	M1507	M1506	M1824
Slave 10B	M1513	M1512	M1512	M1830	M1513	M1512	M1830
Slave 11B	M1517	M1516	M1516	M1834	M1517	M1516	M1834
Slave 12B	M1523	M1522	M1522	M1840	M1523	M1522	M1840
Slave 13B	M1527	M1526	M1526	M1844	M1527	M1526	M1844
Slave 14B	M1533	M1532	M1532	M1850	M1533	M1532	M1850
Slave 15B	M1537	M1536	M1536	M1854	M1537	M1536	M1854
Slave 16B	M1543	M1542	M1542	M1860	M1543	M1542	M1860
Slave 17B	M1547	M1546	M1546	M1864	M1547	M1546	M1864
Slave 18B	M1553	M1552	M1552	M1870	M1553	M1552	M1870
Slave 19B	M1557	M1556	M1556	M1874	M1557	M1556	M1874
Slave 20B	M1563	M1562	M1562	M1880	M1563	M1562	M1880
Slave 21B	M1567	M1566	M1566	M1884	M1567	M1566	M1884
Slave 22B	M1573	M1572	M1572	M1890	M1573	M1572	M1890
Slave 23B	M1577	M1576	M1576	M1894	M1577	M1576	M1894
Slave 24B	M1583	M1582	M1582	M1900	M1583	M1582	M1900
Slave 25B	M1587	M1586	M1586	M1904	M1587	M1586	M1904
Slave 26B	M1593	M1592	M1592	M1910	M1593	M1592	M1910
Slave 27B	M1597	M1596	M1596	M1914	M1597	M1596	M1914
Slave 28B	M1603	M1602	M1602	M1920	M1603	M1602	M1920
Slave 29B	M1607	M1606	M1606	M1924	M1607	M1606	M1924
Slave 30B	M1613	M1612	M1612	M1930	M1613	M1612	M1930
Slave 31B	M1617	M1616	M1616	M1934	M1617	M1616	M1934



- **Baureihe HW**

Slave-Nummer	Taster	Signallampe	Beleuchteter Taster		Wahlschalter, Schlüssel-schalter: 2 Positionen
	Eingang DI2	Ausgang DO0	Eingang DI2	Ausgang DO0	Eingang DI2
(Slave 0)	M1302	M1620	M1302	M1620	M1302
Slave 1(A)	M1306	M1624	M1306	M1624	M1306
Slave 2(A)	M1312	M1630	M1312	M1630	M1312
Slave 3(A)	M1316	M1634	M1316	M1634	M1316
Slave 4(A)	M1322	M1640	M1322	M1640	M1322
Slave 5(A)	M1326	M1644	M1326	M1644	M1326
Slave 6(A)	M1332	M1650	M1332	M1650	M1332
Slave 7(A)	M1336	M1654	M1336	M1654	M1336
Slave 8(A)	M1342	M1660	M1342	M1660	M1342
Slave 9(A)	M1346	M1664	M1346	M1664	M1346
Slave 10(A)	M1352	M1670	M1352	M1670	M1352
Slave 11(A)	M1356	M1674	M1356	M1674	M1356
Slave 12(A)	M1362	M1680	M1362	M1680	M1362
Slave 13(A)	M1366	M1684	M1366	M1684	M1366
Slave 14(A)	M1372	M1690	M1372	M1690	M1372
Slave 15(A)	M1376	M1694	M1376	M1694	M1376
Slave 16(A)	M1382	M1700	M1382	M1700	M1382
Slave 17(A)	M1386	M1704	M1386	M1704	M1386
Slave 18(A)	M1392	M1710	M1392	M1710	M1392
Slave 19(A)	M1396	M1714	M1396	M1714	M1396
Slave 20(A)	M1402	M1720	M1402	M1720	M1402
Slave 21(A)	M1406	M1724	M1406	M1724	M1406
Slave 22(A)	M1412	M1730	M1412	M1730	M1412
Slave 23(A)	M1416	M1734	M1416	M1734	M1416
Slave 24(A)	M1422	M1740	M1422	M1740	M1422
Slave 25(A)	M1426	M1744	M1426	M1744	M1426
Slave 26(A)	M1432	M1750	M1432	M1750	M1432
Slave 27(A)	M1436	M1754	M1436	M1754	M1436
Slave 28(A)	M1442	M1760	M1442	M1760	M1442
Slave 29(A)	M1446	M1764	M1446	M1764	M1446
Slave 30(A)	M1452	M1770	M1452	M1770	M1452
Slave 31(A)	M1456	M1774	M1456	M1774	M1456
Slave 1B	M1466	M1784	M1466	M1784	M1466
Slave 2B	M1472	M1790	M1472	M1790	M1472
Slave 3B	M1476	M1794	M1476	M1794	M1476
Slave 4B	M1482	M1800	M1482	M1800	M1482
Slave 5B	M1486	M1804	M1486	M1804	M1486
Slave 6B	M1492	M1810	M1492	M1810	M1492
Slave 7B	M1496	M1814	M1496	M1814	M1496
Slave 8B	M1502	M1820	M1502	M1820	M1502
Slave 9B	M1506	M1824	M1506	M1824	M1506
Slave 10B	M1512	M1830	M1512	M1830	M1512
Slave 11B	M1516	M1834	M1516	M1834	M1516
Slave 12B	M1522	M1840	M1522	M1840	M1522
Slave 13B	M1526	M1844	M1526	M1844	M1526
Slave 14B	M1532	M1850	M1532	M1850	M1532
Slave 15B	M1536	M1854	M1536	M1854	M1536
Slave 16B	M1542	M1860	M1542	M1860	M1542
Slave 17B	M1546	M1864	M1546	M1864	M1546
Slave 18B	M1552	M1870	M1552	M1870	M1552
Slave 19B	M1556	M1874	M1556	M1874	M1556
Slave 20B	M1562	M1880	M1562	M1880	M1562
Slave 21B	M1566	M1884	M1566	M1884	M1566
Slave 22B	M1572	M1890	M1572	M1890	M1572
Slave 23B	M1576	M1894	M1576	M1894	M1576
Slave 24B	M1582	M1900	M1582	M1900	M1582
Slave 25B	M1586	M1904	M1586	M1904	M1586
Slave 26B	M1592	M1910	M1592	M1910	M1592
Slave 27B	M1596	M1914	M1596	M1914	M1596
Slave 28B	M1602	M1920	M1602	M1920	M1602
Slave 29B	M1606	M1924	M1606	M1924	M1606
Slave 30B	M1612	M1930	M1612	M1930	M1612
Slave 31B	M1616	M1934	M1616	M1934	M1616

- **Baureihe HW (Fortsetzung)**

Slave-Nummer	Wahlschalter, Schlüsselschalter: 3 Positionen	Beleuchteter Wahlschalter: 2 Positionen		Beleuchteter Wahlschalter: 3 Positionen	
	Eingang DI2 (Komm.-Block ①②)	Eingang DI2	Ausgang DO0	Eingang DI2 (Komm.-Block ①②)	Ausgang DO0 (Komm.-Block ②)
(Slave 0)	M1302	M1302	M1620	M1302	M1620
Slave 1(A)	M1306	M1306	M1624	M1306	M1624
Slave 2(A)	M1312	M1312	M1630	M1312	M1630
Slave 3(A)	M1316	M1316	M1634	M1316	M1634
Slave 4(A)	M1322	M1322	M1640	M1322	M1640
Slave 5(A)	M1326	M1326	M1644	M1326	M1644
Slave 6(A)	M1332	M1332	M1650	M1332	M1650
Slave 7(A)	M1336	M1336	M1654	M1336	M1654
Slave 8(A)	M1342	M1342	M1660	M1342	M1660
Slave 9(A)	M1346	M1346	M1664	M1346	M1664
Slave 10(A)	M1352	M1352	M1670	M1352	M1670
Slave 11(A)	M1356	M1356	M1674	M1356	M1674
Slave 12(A)	M1362	M1362	M1680	M1362	M1680
Slave 13(A)	M1366	M1366	M1684	M1366	M1684
Slave 14(A)	M1372	M1372	M1690	M1372	M1690
Slave 15(A)	M1376	M1376	M1694	M1376	M1694
Slave 16(A)	M1382	M1382	M1700	M1382	M1700
Slave 17(A)	M1386	M1386	M1704	M1386	M1704
Slave 18(A)	M1392	M1392	M1710	M1392	M1710
Slave 19(A)	M1396	M1396	M1714	M1396	M1714
Slave 20(A)	M1402	M1402	M1720	M1402	M1720
Slave 21(A)	M1406	M1406	M1724	M1406	M1724
Slave 22(A)	M1412	M1412	M1730	M1412	M1730
Slave 23(A)	M1416	M1416	M1734	M1416	M1734
Slave 24(A)	M1422	M1422	M1740	M1422	M1740
Slave 25(A)	M1426	M1426	M1744	M1426	M1744
Slave 26(A)	M1432	M1432	M1750	M1432	M1750
Slave 27(A)	M1436	M1436	M1754	M1436	M1754
Slave 28(A)	M1442	M1442	M1760	M1442	M1760
Slave 29(A)	M1446	M1446	M1764	M1446	M1764
Slave 30(A)	M1452	M1452	M1770	M1452	M1770
Slave 31(A)	M1456	M1456	M1774	M1456	M1774
Slave 1B	M1466	M1466	M1784	M1466	M1784
Slave 2B	M1472	M1472	M1790	M1472	M1790
Slave 3B	M1476	M1476	M1794	M1476	M1794
Slave 4B	M1482	M1482	M1800	M1482	M1800
Slave 5B	M1486	M1486	M1804	M1486	M1804
Slave 6B	M1492	M1492	M1810	M1492	M1810
Slave 7B	M1496	M1496	M1814	M1496	M1814
Slave 8B	M1502	M1502	M1820	M1502	M1820
Slave 9B	M1506	M1506	M1824	M1506	M1824
Slave 10B	M1512	M1512	M1830	M1512	M1830
Slave 11B	M1516	M1516	M1834	M1516	M1834
Slave 12B	M1522	M1522	M1840	M1522	M1840
Slave 13B	M1526	M1526	M1844	M1526	M1844
Slave 14B	M1532	M1532	M1850	M1532	M1850
Slave 15B	M1536	M1536	M1854	M1536	M1854
Slave 16B	M1542	M1542	M1860	M1542	M1860
Slave 17B	M1546	M1546	M1864	M1546	M1864
Slave 18B	M1552	M1552	M1870	M1552	M1870
Slave 19B	M1556	M1556	M1874	M1556	M1874
Slave 20B	M1562	M1562	M1880	M1562	M1880
Slave 21B	M1566	M1566	M1884	M1566	M1884
Slave 22B	M1572	M1572	M1890	M1572	M1890
Slave 23B	M1576	M1576	M1894	M1576	M1894
Slave 24B	M1582	M1582	M1900	M1582	M1900
Slave 25B	M1586	M1586	M1904	M1586	M1904
Slave 26B	M1592	M1592	M1910	M1592	M1910
Slave 27B	M1596	M1596	M1914	M1596	M1914
Slave 28B	M1602	M1602	M1920	M1602	M1920
Slave 29B	M1606	M1606	M1924	M1606	M1924
Slave 30B	M1612	M1612	M1930	M1612	M1930
Slave 31B	M1616	M1616	M1934	M1616	M1934

Hinweis: Die Wahlschalter mit drei Positionen verwenden zwei Anschaltblöcke und benötigen daher zwei Slave-Adressen. Informationen über die Montageposition der Anschaltblöcke finden Sie auf Seite 28-38.



29: FEHLERSUCHE

Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die Vorgangsweise bei der Suche nach Ursachen für aufgetretene Fehler und Probleme, sowie die Maßnahmen, die beim Auftreten von Fehlern an der MicroSmart zu ergreifen sind.

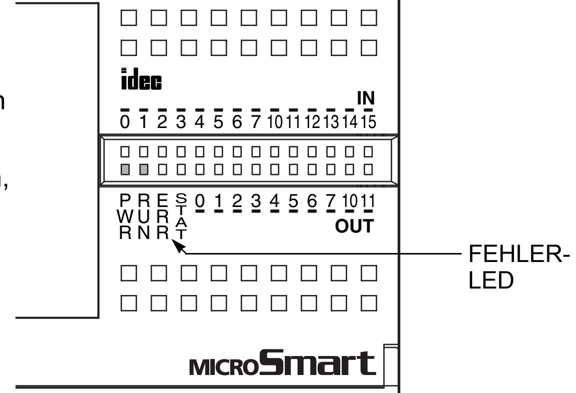
Die Selbstdiagnosefunktionen der MicroSmart verhindert die Ausbreitung von Problemen, falls solche auftreten sollten. Führen Sie bei Auftreten von Problemen die Anweisungen zur Fehlersuche aus, um die Fehlerursachen zu bestimmen und die Fehler zu beheben.

Fehler werden in verschiedenen Stufen überprüft. Bei der Bearbeitung eines Anwenderprogramms in WindLDR werden falsche Operanden und andere falsche Daten zurückgewiesen. Syntaxfehler in Anwenderprogrammen werden während der Kompilierung durch WindLDR erkannt. Wird ein fehlerhaftes Programm in die MicroSmart geladen, so wird das Anwenderprogramm dennoch auf Syntaxfehler überprüft. Eine Fehlerüberprüfung wird auch beim Starten sowie während des Betriebs der MicroSmart durchgeführt. Wenn ein Fehler auftritt, wird dies durch Einschalten der ERR-LED an der MicroSmart gemeldet. In WindLDR wird eine entsprechende Fehlermeldung angezeigt. Fehlermeldungen können auch am MMI-Modul abgelesen werden.

FEHLER-LED

Die Steuerung der MicroSmart besitzt eine Fehleranzeige (ERR). Bei Auftreten eines Fehler in der Steuerung der MicroSmart leuchtet die ERR-LED (Fehler-LED) auf. Beachten Sie dazu auch das Fehlersuchprogramm auf Seite 29-12.

Fehlerursachen, welche zum Einschaltender ERR-LED führen, sind auf Seite 29-6 beschrieben.



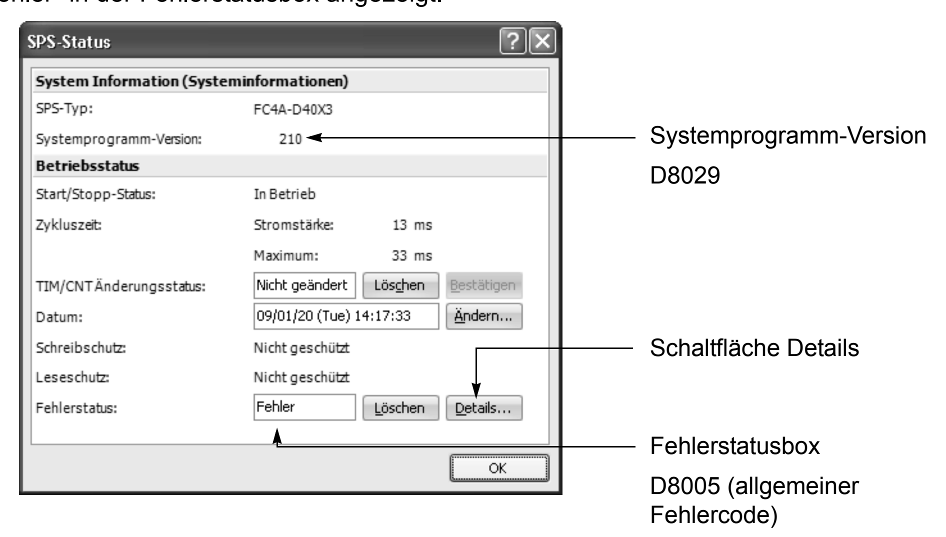
Fehlerdaten lesen

Wenn ein Fehler während des Betriebs der MicroSmart auftritt, können die Fehlercodes und Fehlermeldungen mit Hilfe von WindLDR über einen Computer ausgelesen werden.

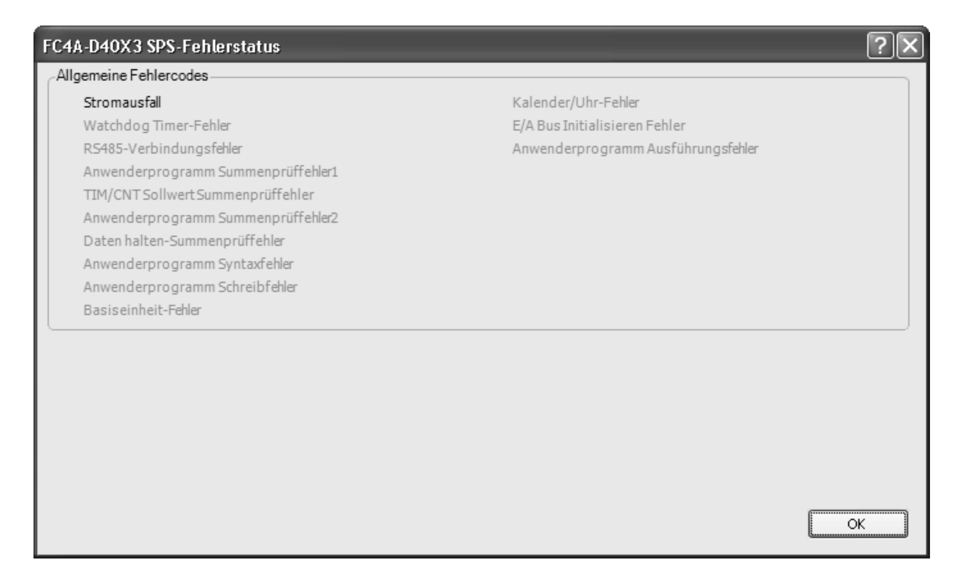
Überwachung mit WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Überwachen**. Damit wird der Überwachungsmodus aktiviert.

2. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **SPS** > **Status**. Das Dialogfenster SPS-Status öffnet sich.
   Liegt ein Fehler vor, wird "Fehler" in der Fehlerstatusbox angezeigt.



3. Klicken Sie im Dialogfenster "SPS-Status" rechts von **Fehlerstatus** auf die Schaltfläche **Details...**. Der Bildschirm SPS-Fehlerstatus öffnet sich.

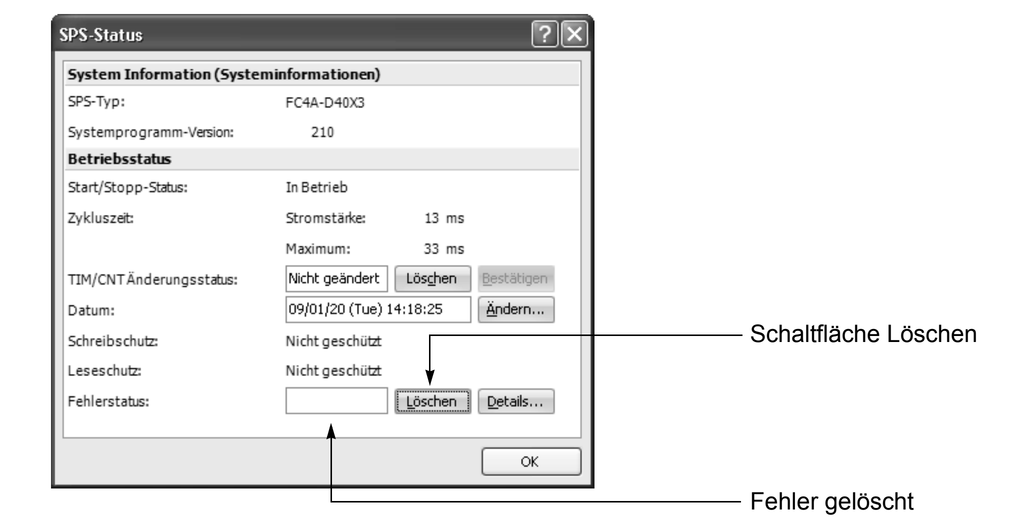


Fehlercodes aus WindLDR löschen

Löschen Sie den Fehlercode nach Beseitung der Fehlerursache mit den folgenden Schritten:

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Überwachen**. Damit wird der Überwachungsmodus aktiviert.
2. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **SPS** > **Status**. Das Dialogfenster SPS-Status öffnet sich.
3. Klicken Sie im Dialogfenster "SPS-Status" rechts von **Fehlerstatus** auf die Schaltfläche **Löschen**.

Mit diesen Schritten wird der Fehlercode aus dem Sonder-Datenregister D8005 (allgemeiner Fehlercode) gelöscht, und der Fehlercode wird auch aus dem Dialogfeld SPS-Status gelöscht.



Sonder-Datenregister für Fehlerinformationen

Zum Speichern von Fehlerinformationen stehen zwei Datenregister zur Verfügung.

D8005	Allgemeiner Fehlercode
D8006	Anwenderprogramm Ausführungsfehler-Code

Allgemeine Fehlercodes

Der allgemeine Fehlercode wird im Sonder-Datenregister D8005 (allgemeiner Fehlercode) gespeichert.

Bei der Überwachung des SPS-Status mit WindLDR wird der Fehlercode im Fehlercode-Feld unter Fehlerstatus im Dialogfeld SPS-Status mit vier Hexadezimalstellen von 0 bis F angezeigt. Jede Stelle des Fehlercodes bezeichnet eine unterschiedliche Gruppe von Bedingungen, auf die eingegangen werden muss. Nachdem der Fehlercode wie auf der vorhergehenden Seite beschrieben gelöscht wurde, bleibt das Fehlercode-Feld leer.

Zum Beispiel könnte der Fehlercode “0021” lauten. Dieser Fehlercode verweist auf zwei Bedingungen, die ein Eingreifen des Anwenders erfordern, nämlich “Anwenderprogramm Summenprüffehler” aus der dritten Tabelle, und “Stromausfall” aus der vierten Tabelle. Wenn beim Auslesen ein “000D” angezeigt wird, deutet dies darauf hin, dass drei Bedingungen ausschließlich aus der vierten Tabelle vorhanden sind.

Fehlercode: Höchstwertigste Stelle	**F000**	**E000**	**D000**	**C000**	**B000**	**A000**	**9000**	**8000**	**7000**	**6000**	**5000**	**4000**	**3000**	**2000**	**1000**	**0000**
E/A Bus Initialisieren Fehler														X		

Fehlercode: 2. Stelle von links	**F00**	**E00**	**D00**	**C00**	**B00**	**A00**	**900**	**800**	**700**	**600**	**500**	**400**	**300**	**200**	**100**	**000**
Anwenderprogramm Schreibfehler	X		X		X		X		X		X		X		X	
Steuerungsfehler	X	X			X	X			X	X			X	X		
Echzeituhrmodul-Fehler	X	X	X	X					X	X	X	X				

Fehlercode: 3. Stelle von links	**F0**	**E0**	**D0**	**C0**	**B0**	**A0**	**90**	**80**	**70**	**60**	**50**	**40**	**30**	**20**	**10**	**00**
TIM/CNT Sollwert Summenprüffehler	X		X		X		X		X		X		X		X	
Anwenderprogramm RAM-Summenprüffehler	X	X			X	X			X	X			X	X		
Daten-Halten-Fehler	X	X	X	X					X	X	X	X				
Anwenderprogramm Syntaxfehler	X	X	X	X	X	X	X	X								

Fehlercode: Niederwertigste Stelle	**F**	**E**	**D**	**C**	**B**	**A**	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
Stromausfall	X		X		X		X		X		X		X		X	
Watchdog Zeitfunktionsfehler	X	X			X	X			X	X			X	X		
Datenverbindungsfehler	X	X	X	X					X	X	X	X				
Anwenderprogramm EEPROM-Summenprüffehler	X	X	X	X	X	X	X	X								



Steuerung Betriebszustand, Ausgang und ERR-LED bei Fehlern

Fehlertexte	Betriebs-status	Ausgang	FEHLER-LED	Geprüft
Stromausfall	Stop	AUS	AUS	Ständig
Watchdog Zeitfunktionsfehler	Stop	AUS	EIN	Ständig
Datenverbindungsfehler	Stop	AUS	AUS	Initialisierung der Datenverbindung
Anwenderprogramm EEPROM-Summenprüffehler	Stop	AUS	EIN	Start des Betriebs
TIM/CNT Sollwert Summenprüffehler	Gehalten	Gehalten	AUS	Start des Betriebs
Anwenderprogramm RAM-Summenprüffehler	Stop *1	AUS	EIN	Während des Betriebs
Daten-Halten-Fehler	Gehalten/ Stop*2	Gehalten/ AUS *2	AUS	Strom einschalten
Anwenderprogramm Syntaxfehler	Stop	AUS	EIN	Download des Anwenderprogramms
Anwenderprogramm Schreibfehler	Stop	AUS	EIN	Download des Anwenderprogramms
Steuerungsfehler	Stop	AUS	EIN	Strom einschalten
Echtzeituhrmodul-Fehler	Gehalten	Gehalten	EIN	Ständig
E/A Bus Initialisieren Fehler	Stop	AUS	EIN	Strom einschalten
Anwenderprogramm Ausführungsfehler	Gehalten	Gehalten	EIN	Ausführung des Anwenderprogramms

*1: Wenn ein Summenprüffehler in einem Anwenderprogramm-RAM auftritt, wird der Programmablauf kurzfristig gestoppt, um das Programm neu zu laden. Nach dem neuerlichen Laden wird der Ablauf an der gleichen Stelle fortgesetzt.

*2: Der Betrieb wird gestartet, und die Ausgänge werden vorgabemäßig entsprechend dem Anwenderprogramm ein- oder ausgeschaltet. Es ist jedoch auch mit Hilfe der Funktionsbereicheinstellungen in WindLDR möglich, den Betrieb zu stoppen und die Ausgänge auszuschalten. Siehe Seite 5-3.

Fehlerursachen und Abhilfemaßnahmen

0001h: Stromausfall

Dieser Fehler wird angezeigt, wenn die Stromzufuhr geringer ist als die erforderliche Versorgungsspannung. Dieser Fehler wird auch beim Abschalten aufgezeichnet. Löschen Sie den Fehlercode mit dem MMI-Modul oder mit WindLDR von einem Computer.

0002h: Watchdog Zeitfunktionsfehler

Die Watchdog-Zeitfunktion überwacht die für einen Programmzyklus (Zykluszeit) erforderliche Zeit. Wenn die Zeitdauer einen Wert von ungefähr 293 ms überschreitet, zeigt die Watchdog-Zeitfunktion einen Fehler an. Löschen Sie den Fehlercode mit dem MMI-Modul oder mit WindLDR von einem Computer. Wenn dieser Fehler häufig auftritt, muss die MicroSmart Steuerung ausgetauscht werden.

0004h: Datenverbindungsfehler

Dieser Fehler zeigt an, dass die Funktionsbereicheinstellungen für die Datenverbindungskommunikation falsch sind oder das Kabel nicht richtig angeschlossen ist. Stellen Sie sicher, dass für die Slave-Stationen Stationsnummern von 1 bis 31 mit Hilfe von WindLDR eingestellt sind. Stationsnummern dürfen nicht doppelt verwendet werden. Siehe Seite 25-12.

Führen Sie zur Beseitigung dieses Fehlers die entsprechenden Korrekturen in den Funktionsbereicheinstellungen aus und laden Sie das Anwenderprogramm in jede Station, oder schließen Sie das Kabel richtig an. Schalten Sie bei den Slave-Stationen das Netz aus und wieder ein. Wenden Sie danach eine der folgenden Methoden an:

- Schalten Sie bei der Master-Station das Netz aus und wieder ein.
- Initialisieren Sie die Datenverbindungskommunikation für die Master-Station mit Hilfe von WindLDR an einem Computer. Siehe Seite 25-16.
- Schalten Sie den Sondermerker M8007 (Datenverbindungskommunikation Initialisierungs-Kennbit) an der Master-Station ein. Siehe Seite 25-10.

0008h: Anwenderprogramm EEPROM Summenprüffehler

Das im EEPROM der MicroSmart Steuerung gespeicherte Anwenderprogramm ist defekt. Laden Sie ein fehlerfreies Anwenderprogramm in die MicroSmart und löschen Sie den Fehlercode mit dem MMI-Modul oder mit WindLDR an einem Computer.

Wenn eine Speicherkarte in der Steuerung installiert ist, wird das in der Speicherkarte enthaltene Anwenderprogramm überprüft.

0010h: Zeit-/Zähler-Sollwert-Summenprüffehler

Die Ausführungsdaten der Zeit-/Zähler-Sollwerte sind defekt. Die Zeit-/Zähler-Sollwerte werden automatisch auf die Werte des Anwenderprogramms initialisiert. Beachten Sie, dass die geänderten Sollwerte gelöscht und die ursprünglichen Werte wiederhergestellt werden. Löschen Sie den Fehlercode mit dem MMI-Modul oder mit WindLDR von einem Computer.

0020h: Anwenderprogramm RAM Summenprüffehler

Die Daten des Anwenderprogramm-Kompilierungsbereiches im RAM der MicroSmart Steuerung sind defekt. Wenn dieser Fehler auftritt, wird das Anwenderprogramm automatisch neu kompiliert, und die Zeit-/Zähler-Sollwerte und die Sollwerte der Erweiterungsdatenregister werden auf die Werte des Anwenderprogramms initialisiert. Beachten Sie, dass die geänderten Sollwerte gelöscht und die ursprünglichen Werte wiederhergestellt werden. Löschen Sie den Fehlercode mit dem MMI-Modul oder mit WindLDR von einem Computer.

0040h: Daten-Halten-Fehler

Dieser Fehler zeigt an, dass die Daten, welche während eines Stromausfalls gehalten werden sollen, auf Grund eines Fehlers im Sicherungsspeicher defekt sind. Beachten Sie, dass die "Halten"-Daten von Merkern und Schieberegistern gelöscht werden. Daten von Zählern und Datenregistern werden ebenso gelöscht. Löschen Sie den Fehlercode mit dem MMI-Modul oder mit WindLDR von einem Computer.

Wenn dieser Fehler bei einem kurzzeitigen Stromausfall nach dem vorschriftsmäßigen Aufladen der Batterie auftritt, ist die Batterie defekt. In diesem Fall muß die Steuerung ausgetauscht werden.



0080h: Anwenderprogramm Syntax-Fehler

Dieser Fehler zeigt einen Syntaxfehler im Anwenderprogramm an. Korrigieren Sie das Anwenderprogramm und übertragen Sie ein fehlerfreies Anwenderprogramm in die MicroSmart. Der Fehlercode wird gelöscht, wenn ein richtiges Anwenderprogramm übertragen wird.

0100h: Anwenderprogramm Schreibfehler

Diese Fehlernummer zeigt einen Schreibfehler beim Übertragen eines Anwenderprogramms in den EEPROM-Speicher der MicroSmart Steuerung an. Der Fehlercode wird gelöscht, wenn das Schreiben in den EEPROM-Speicher erfolgreich ausgeführt wurde. Wenn dieser Fehler häufig auftritt, muss die MicroSmart Steuerung ausgetauscht werden.

Wenn eine Speicherkarte in der Steuerung installiert ist, wird das Schreiben in die Speicherkarte überprüft.

0200h: Steuerungsfehler

Dieser Fehler wird gemeldet, wenn das EEPROM nicht gefunden werden kann. Wenn dieser Fehler auftritt, müssen Sie das Netz aus- und wieder einschalten. Löschen Sie den Fehlercode mit dem MMI-Modul oder mit WindLDR von einem Computer. Wenn dieser Fehler häufig auftritt, muss die MicroSmart Steuerung ausgetauscht werden.

0400h: Echtzeituhrmodul-Fehler

Dieser Fehler weist darauf hin, dass der Echtzeitkalender bzw. die Echtzeituhr im Echtzeituhrmodul die Datum-/Uhrzeit-Sicherungsdaten verloren hat oder dass ein Fehler durch ungültige Datums-/Uhrzeitdaten verursacht wurde.

Löschen Sie den Fehlercode und setzen Sie die Kalender-/Uhrdaten mit dem MMI-Modul oder mit Hilfe von WindLDR auf einem Computer. Der Fehler im Echtzeituhrmodul wird gelöscht. Wenn der Fehler weiterhin auftritt, muss das Echtzeituhrmodul ausgetauscht werden. Beachten Sie dazu die Fehlersuch-Diagramme auf Seite 29-23.

2000h: E/A Bus Initialisierungsfehler

Dieser Fehler zeigt einen Fehler bei einer Ein-Ausgabe-Baugruppe an. Wenn dieser Fehler häufig auftritt oder die normale E/A-Funktion nicht automatisch wiederhergestellt wird, muss die Ein-Ausgabe-Baugruppe ausgetauscht werden.

Anwenderprogramm-Ausführungsfehler

Dieser Fehler zeigt an, dass während der Ausführung eines Anwenderprogramms fehlerhafte Daten gefunden wurden. Wenn dieser Fehler auftritt, werden die ERR-LED und der Sondermerker M8004 (Anwenderprogramm-Ausführungsfehler) eingeschaltet. Nähere Informationen zu diesem Fehler können aus dem im Sonder-Datenregister D8006 (Anwenderprogramm-Ausführungsfehler) gespeicherten Fehlercode ersehen werden.

Anwenderprogramm Ausführungsfehler-Code (D8006)	Fehler-Details
1	Quell-/Ziel-Operand überschreitet zulässigen Bereich
2	MUL-Ergebnis liegt außerhalb des Datentypbereichs.
3	DIV-Ergebnis liegt außerhalb des Datentypbereichs, oder Division durch 0.
4	S1 oder S1+1 von BCDLS überschreitet 9999.
5	S1 von HTOB(W) überschreitet 9999.
6	Eine der Stellen von S1 von BTOH überschreitet 9.
7	Anzahl von zu konvertierenden Stellen von HTOA/ATOH/BTOA/ATOB liegt außerhalb des Gültigkeitsbereichs.
8	ATOH/ATOB besitzt Nicht-ASCII-Daten für S1 bis S1+4.
9	S1, S2 und S3 von WKTIM überschreiten den Gültigkeitsbereich. S1: 0 bis 127 S2/S3: Stundendaten 0 bis 23, Minutendaten 0 bis 59 S2/S3 kann 10000 betragen. Der WKTBL-Befehl ist nicht programmiert, oder der WKTIM-Befehl wird vor dem WKTBL-Befehl ausgeführt, wenn der Wert 1 (zusätzliche Tage in der Wochentabelle) oder 2 (Tage in der Wochentabelle überspringen) im WKTIM-Befehl für MODUS gesetzt ist.
10	S1 bis Sn von WKTBL liegt außerhalb des Gültigkeitsbereichs. Monat: 01 bis 12 Tag: 01 bis 31
11	DGRD-Daten überschreiten 65535 mit ausgewählten BCD5-Stellen.
12	CVXTY/CVYTX wird ohne Übereinstimmung mit XYFS ausgeführt.
13	S2 von CVXTY/CVYTX überschreitet den in XYFS festgelegten Wert.
14	Marke in LJMP/LCAL nicht gefunden.
15	TXD/RXD wird ausgeführt, während der RS232C Port 1 oder 2 *nicht* in den Anwenderkommunikationsmodus gesetzt ist.
16	PID-Befehl Ausführungsfehler (siehe Seite 21-5).
17	Der Sollwert wird in eine Zeitfunktion oder einen Zähler geschrieben, deren bzw. dessen Sollwert durch ein Datenregister festgelegt wird.
18	Es wurde versucht, einen Befehl auszuführen, der in einem Interrupt-Programm nicht verwendet werden kann: SOTU, SOTD, TML, TIM, TMH, TMS, CNT, CDP, CUD, SFR, SFRN, ROOT, WKTIM, WKTBL, DISP, DGRD, TXD1, TXD2, RXD1, RXD2, DI, EI, XYFS, CVXTY, CVYTX, PULS1, PULS2, PWM1, PWM2, RAMP, ZRN1, ZRN2, PID, DTML, DTIM, DTMH, DTMS, und TTIM (siehe Seite 5-24).
19	Es wurde versucht, einen Befehl auszuführen, der für diese SPS nicht zur Verfügung steht.
20	PULS1, PULS2, PWM1, PWM2, RAMP, ZRN1 oder ZRN2 besitzen einen ungültigen Wert in Befehlsregistern.
21	S1 von DECO überschreitet 255.
22	S2 von BCNT überschreitet 256.
23	ICMP>= hat S1 < S3.



Anwenderprogramm Ausführungsfehler-Code (D8006)	Fehler-Details
24	Ausführungszeit des Interruptprogramms länger als 670 µs bei Verwendung eines zeitgesteuerten Interrupts
25	S2 von BCDLS überschreitet 7.
26	DI oder EI wird ausgeführt, wenn kein Interrupt-Eingang oder zeitgesteuerter Interrupt in den Funktionsbereicheinstellungen programmiert ist.
27	Arbeitsbereich wird bei Verwendung von DTML, DTIM, DTMH, DTMS oder TTIM unterbrochen.

Fehlersuch-Diagramme

Lesen Sie in den Fehlersuch-Diagrammen auf den nächsten Seiten nach, wenn eines der folgenden Probleme auftritt.

Problem	Fehlersuch-Diagramm
Die PWR-LED (Strom-LED) leuchtet nicht auf.	Diagramm 1
Die RUN-LED (Strom-LED) leuchtet nicht auf.	Diagramm 2
Die ERR-LED (Fehler-LED) leuchtet.	Diagramm 3
Der Eingang arbeitet nicht normal.	Diagramm 4
Der Ausgang arbeitet nicht normal.	Diagramm 5
Keine Kommunikation zwischen WindLDR und der MicroSmart möglich.	Diagramm 6
Betrieb kann nicht gestoppt oder rückgesetzt werden.	Diagramm 7
Keine Datenverbindungskommunikation möglich.	Diagramm 8
Im Anwenderkommunikationsmodus werden überhaupt keine Daten gesendet.	Diagramm 9
Im Anwenderkommunikationsmodus werden Daten nicht korrekt gesendet.	Diagramm 10
Im Anwenderkommunikationsmodus werden überhaupt keine Daten empfangen.	Diagramm 11
Im Anwenderkommunikationsmodus werden Daten nicht korrekt empfangen.	Diagramm 12
Der Interrupt-/Impuls-Eingang kann keine kurzen Impulse empfangen.	Diagramm 13
Das Kalender-/Echtzeituhrmodul arbeitet nicht richtig.	Diagramm 14

Fehlersuch-Diagramm 1

Die PWR-LED (Strom-LED) leuchtet nicht auf.

Ist der Strom eingeschaltet?

NEIN

Strom einschalten.

JA

NEIN

Leuchtet die PWR-LED?

JA

Ist die Spannungsversorgung richtig?

NEIN

Gerät mit Nennspannung versorgen.
Kompakter Typ: 100-240V AC
24V DC
Modularer Typ: 24V DC

JA

NEIN

Leuchtet die PWR-LED?

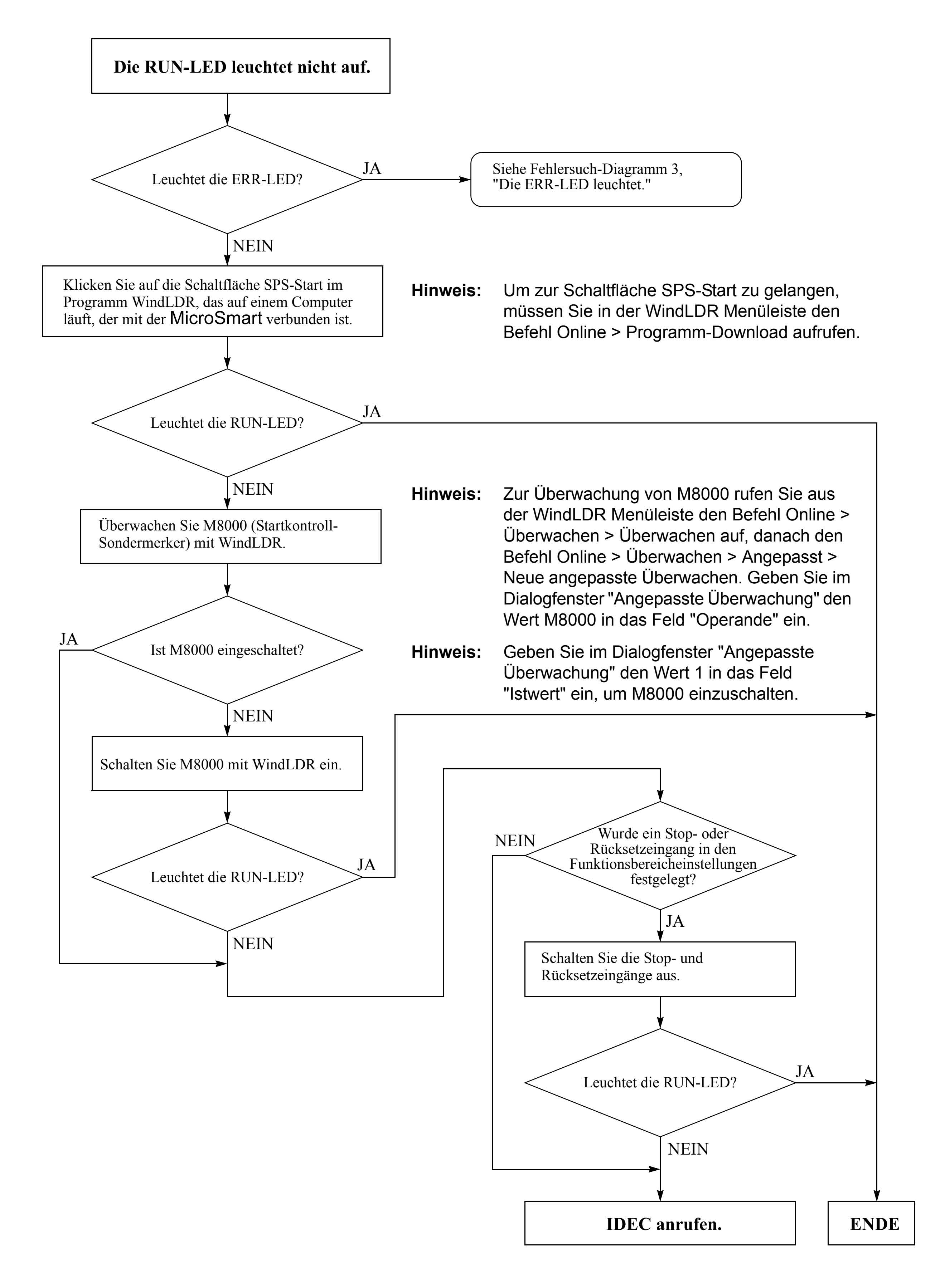
JA

IDEC anrufen.

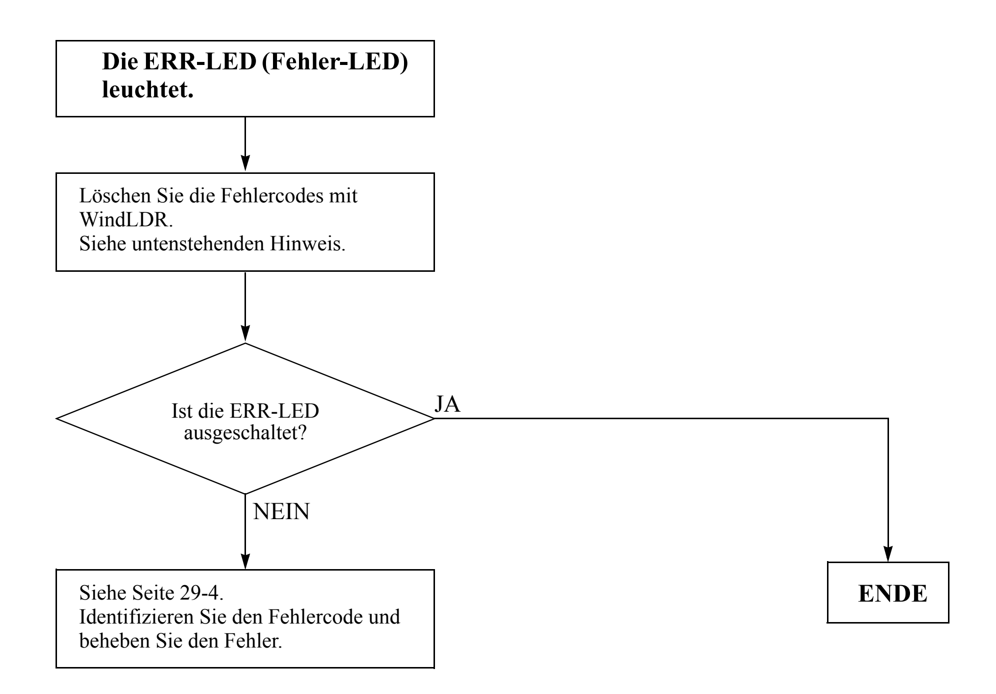
ENDE



Fehlersuch-Diagramm 2



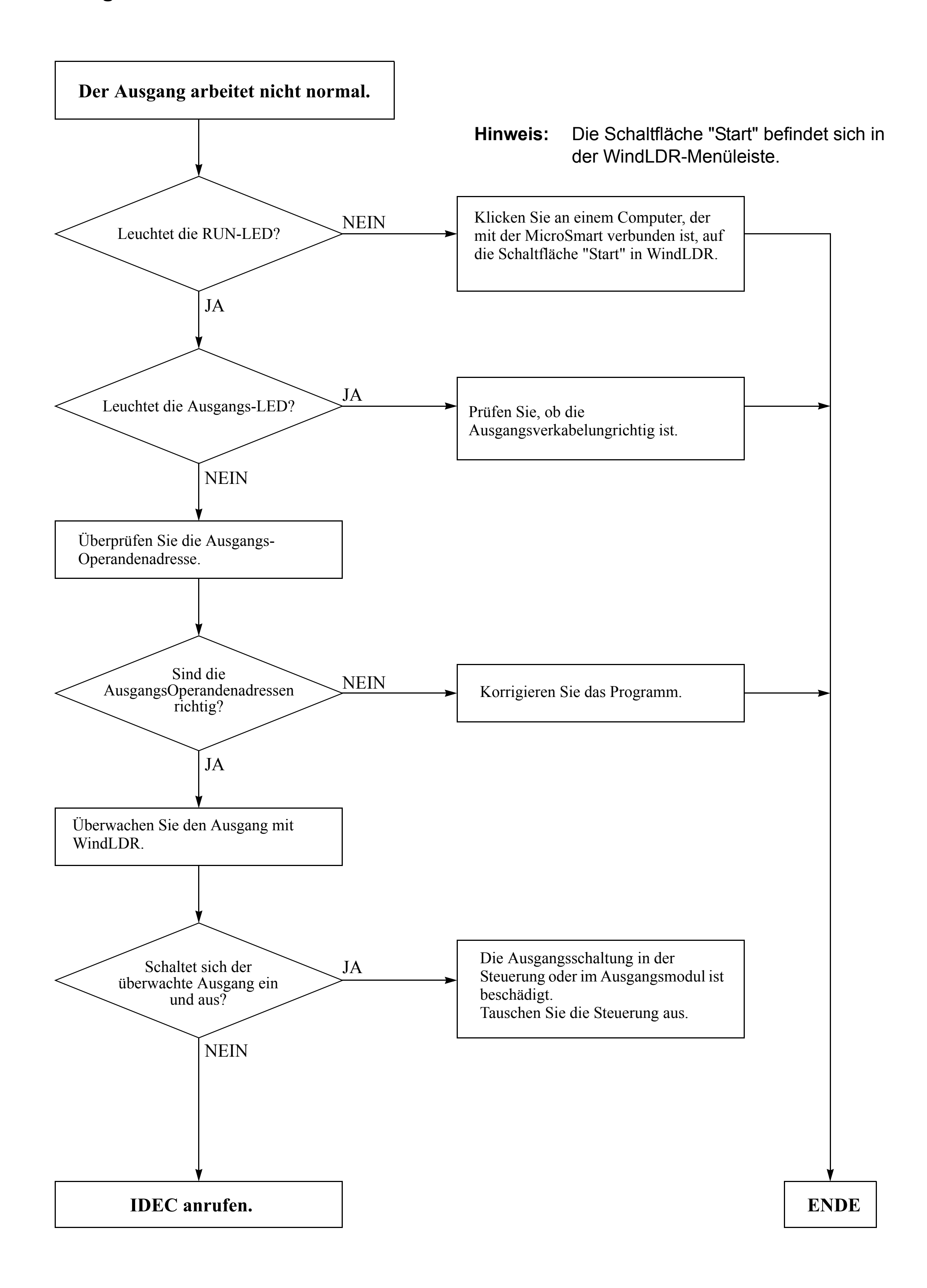
Fehlersuch-Diagramm 3



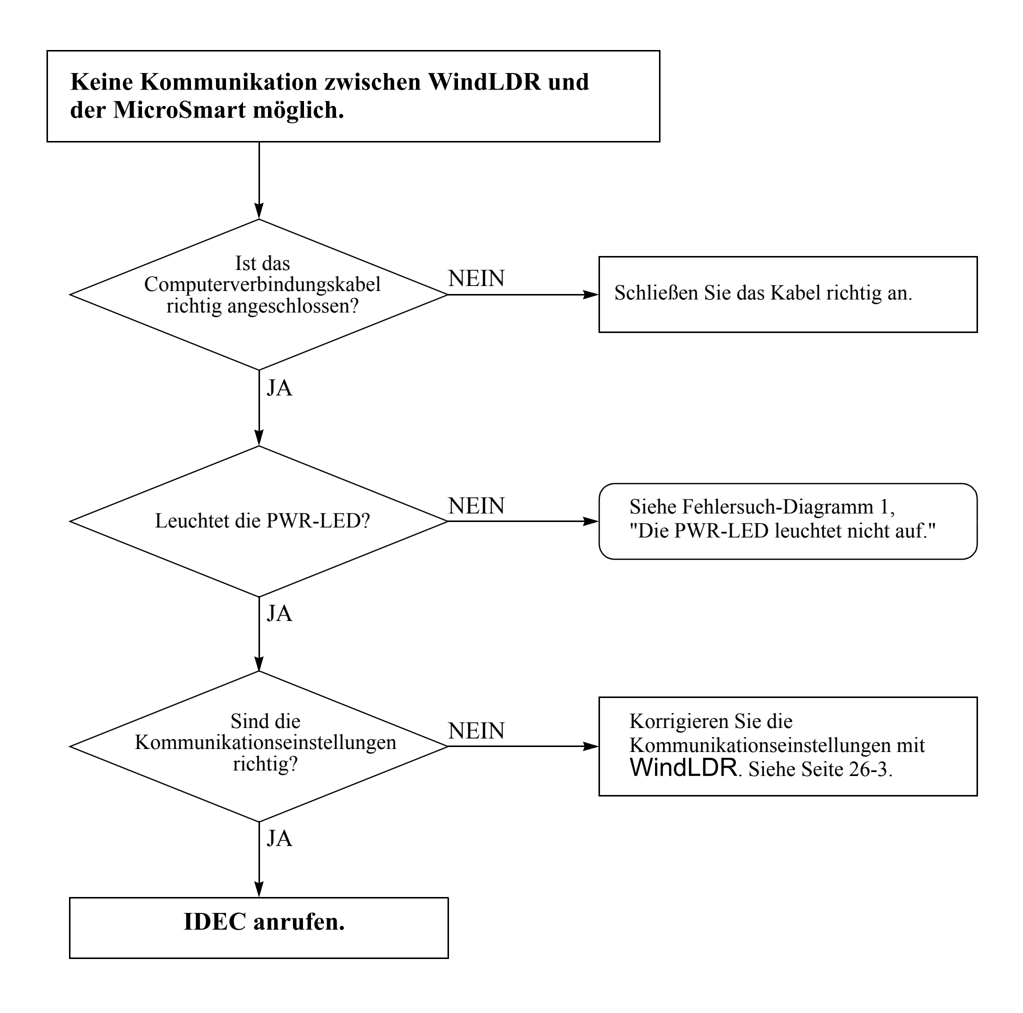
Hinweis: Temporäre Fehler können ohne Löschen der Fehlercodes in WindLDR gelöscht werden, um den Normalbetrieb wieder aufzunehmen. Siehe Seite 29-3.

Fehlersuch-Diagramm 4

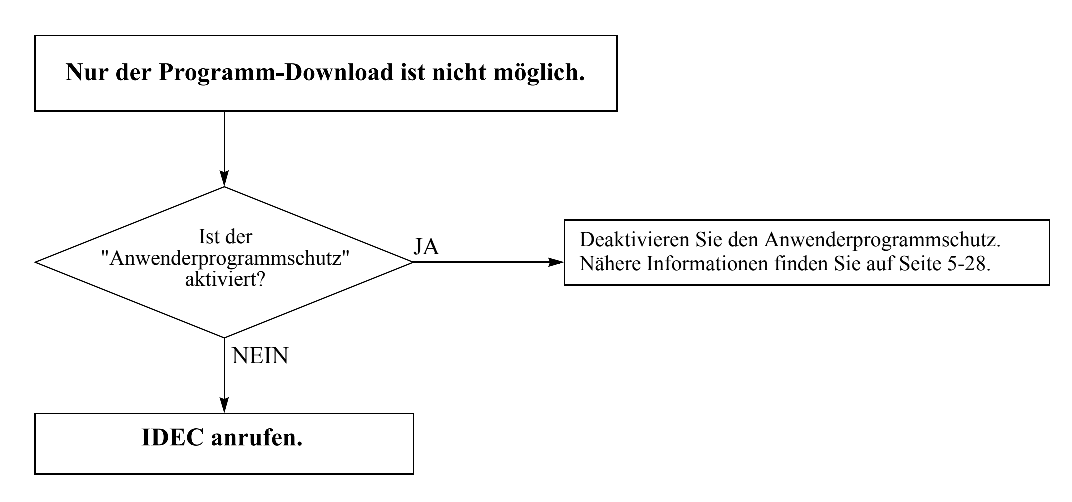
Fehlersuch-Diagramm 5



Fehlersuch-Diagramm 6



Wenn nur der Programm-Download nicht möglich ist:



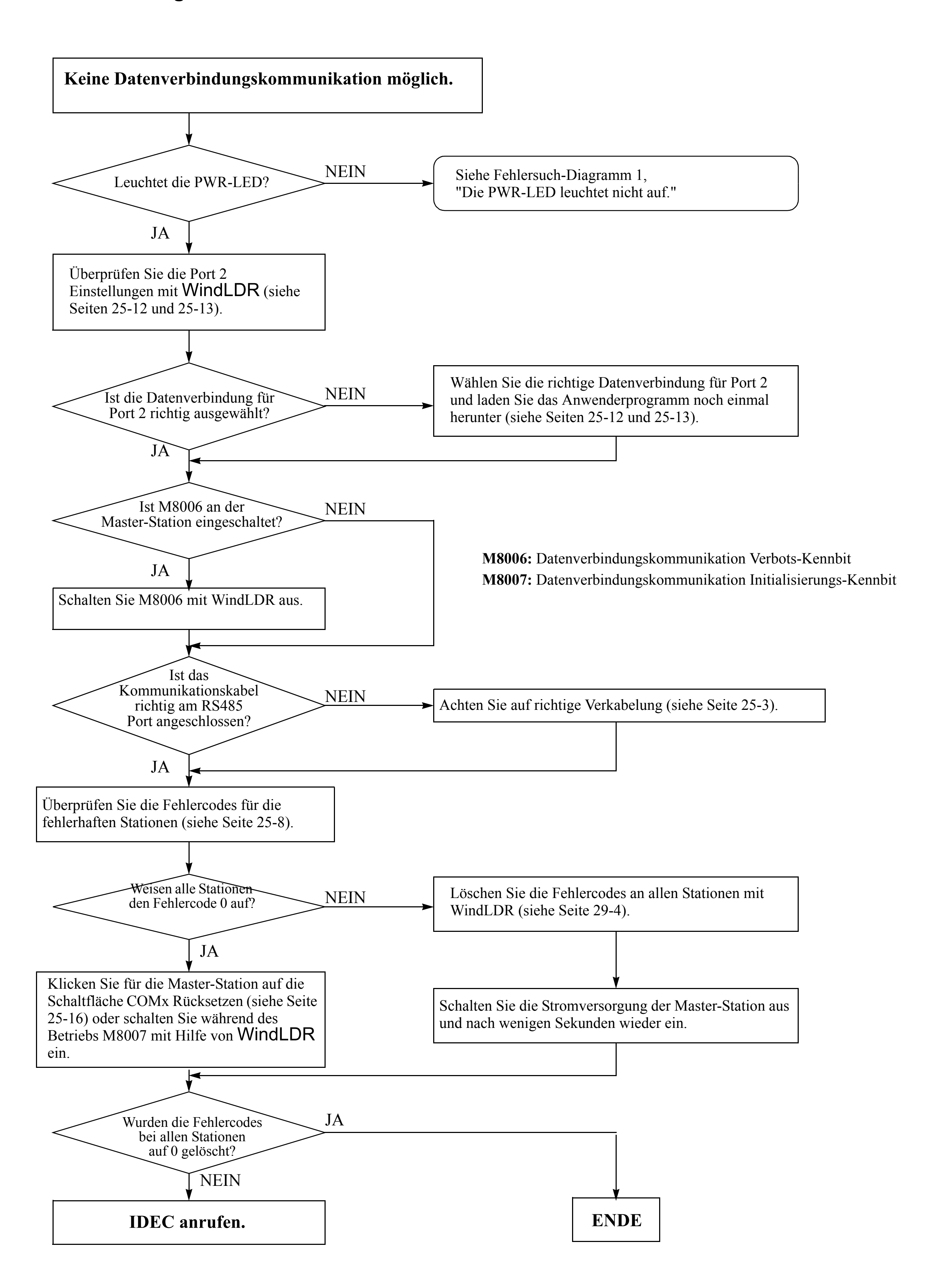
Fehlersuch-Diagramm 7

Hinweis: Zur Überwachung von M8000 rufen Sie aus der WindLDR Menüleiste den Befehl Online > Überwachen > Überwachen auf, danach den Befehl Online > Überwachen > Angepasst > Neue angepasste Überwachen. Geben Sie im Dialogfenster "Angepasste Überwachung" den Wert M8000 in das Feld "Operande" ein.

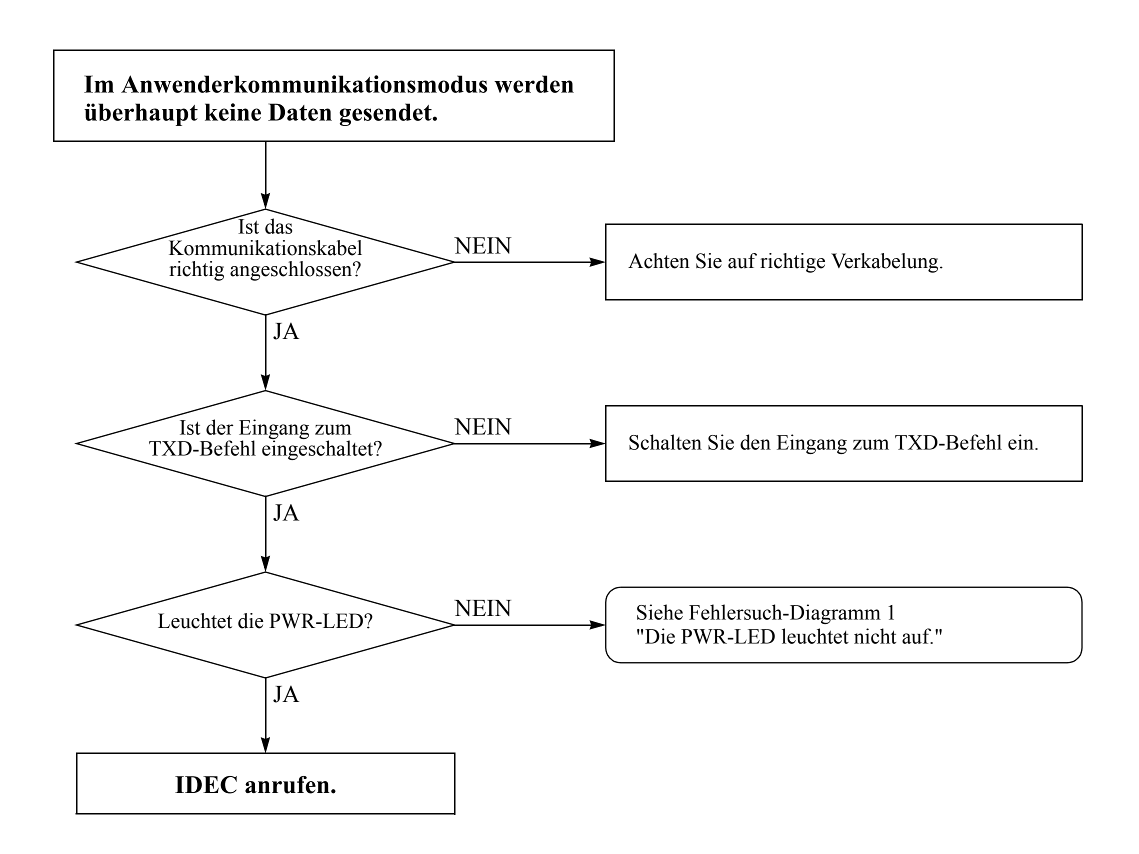
Hinweis: Geben Sie im Dialogfenster "Angepasste Überwachung" den Wert 0 in das Feld "Istwert" ein, um M8000 einzuschalten.



Fehlersuch-Diagramm 8

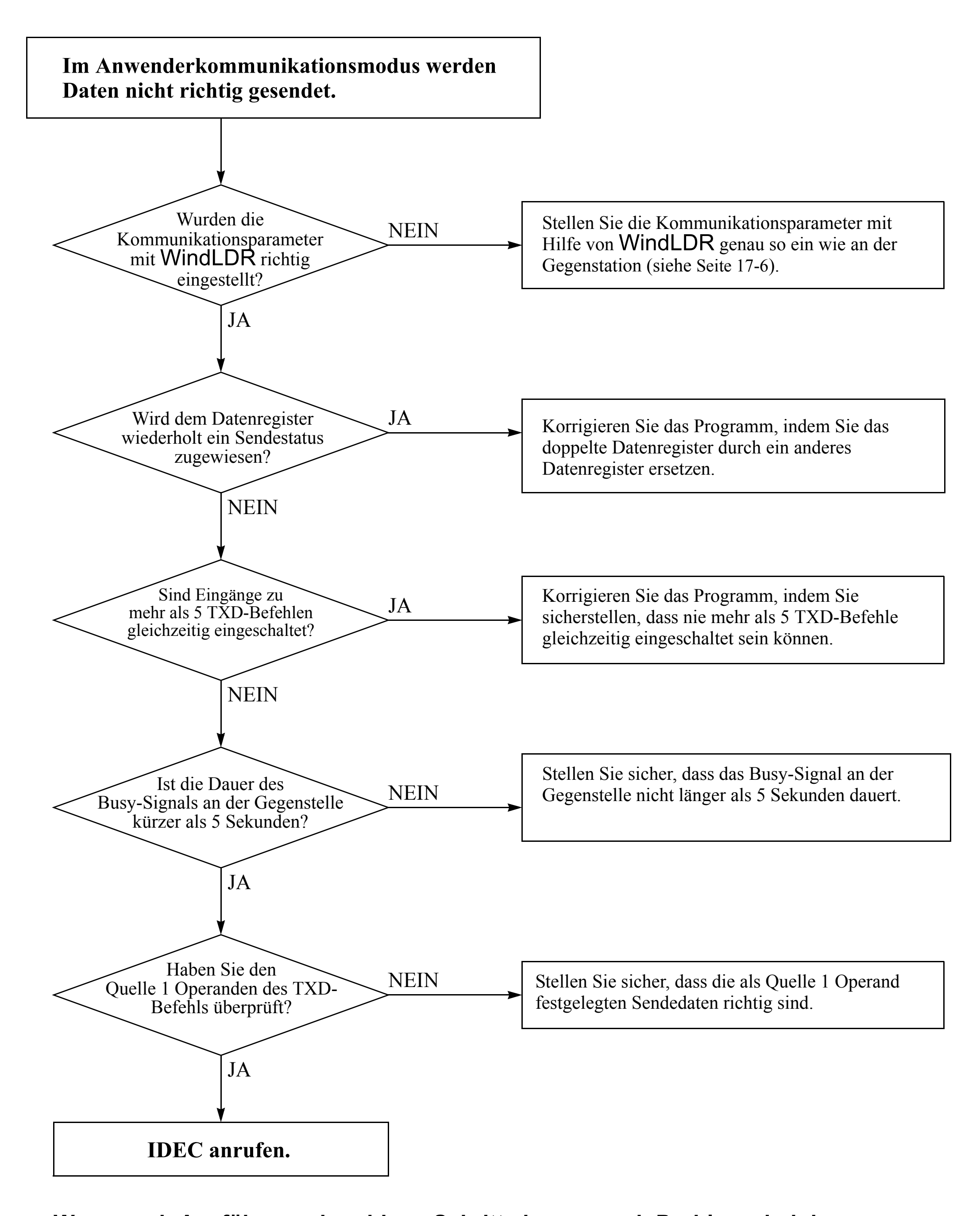


Fehlersuch-Diagramm 9



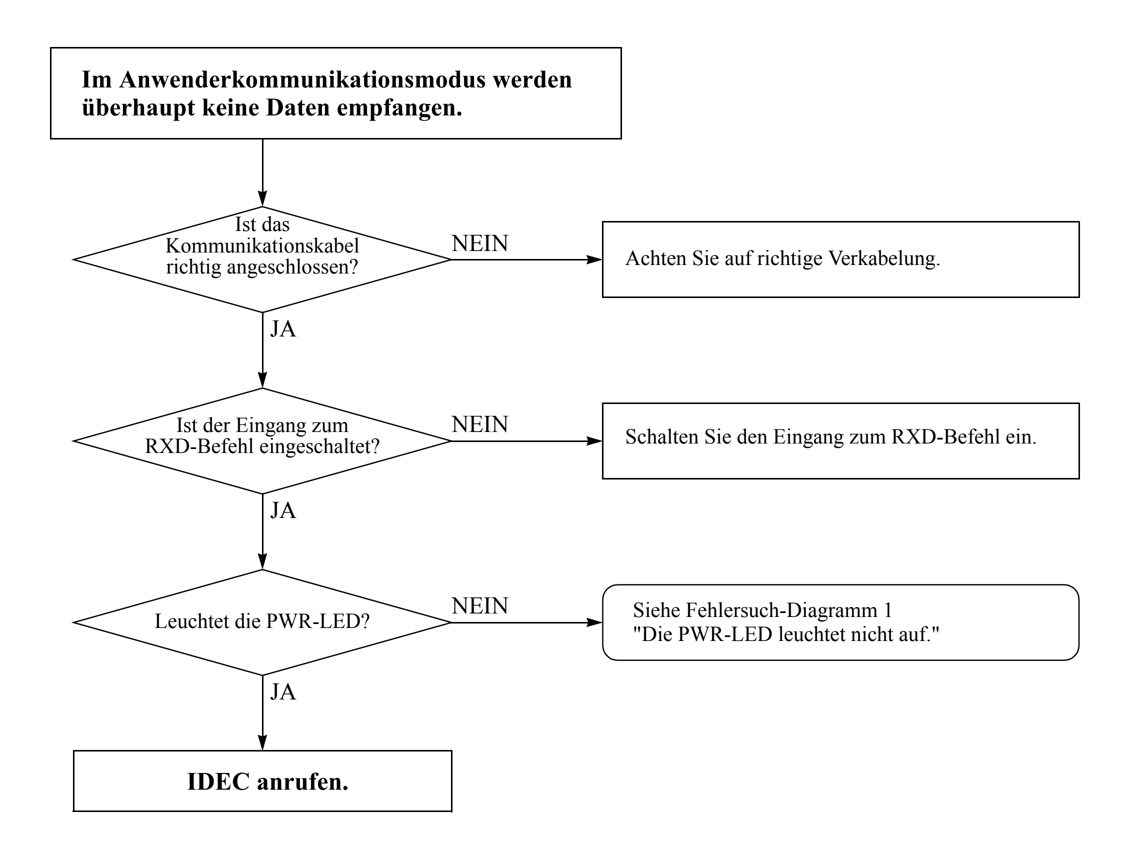


Fehlersuch-Diagramm 10



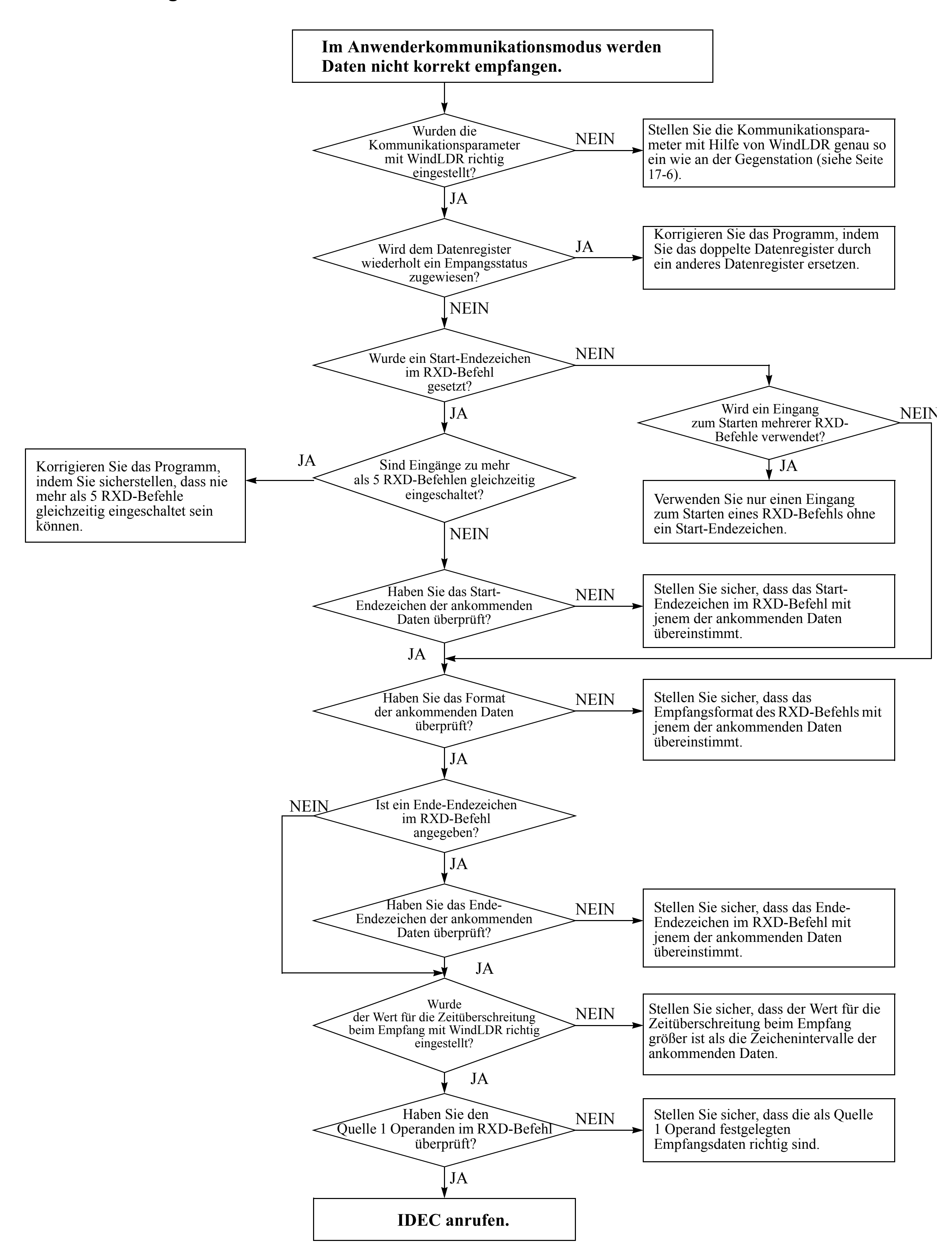
Wenn nach Ausführung der obigen Schritte immer noch Probleme bei der Anwenderkommunikation auftreten, müssen auch die Schritte von Diagramm 9 auf der vorhergehenden Seite ausgeführt werden.

Fehlersuch-Diagramm 11

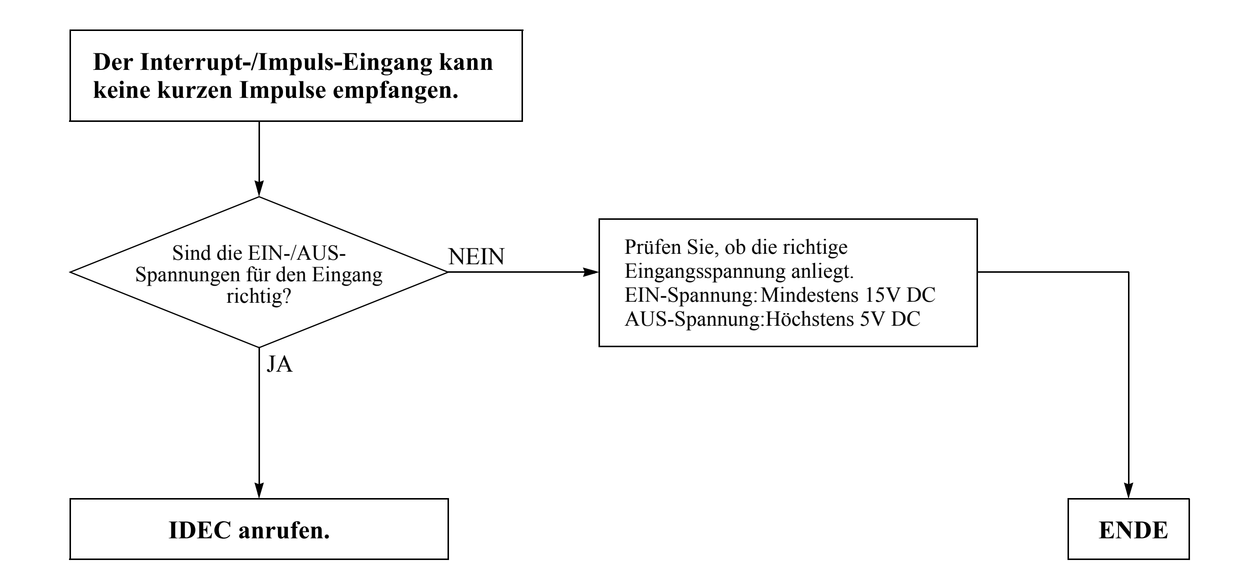




Fehlersuch-Diagramm 12



Fehlersuch-Diagramm 13



Fehlersuch-Diagramm 14

Das Kalender-/Echtzeituhrmodul arbeitet nicht richtig.

Ist das Echtzeituhrmodul richtig installiert?
- NEIN → Installieren Sie das Echtzeituhrmodul richtig (siehe Seite 2-83).
- JA ↓

Leuchtet die ERR-LED?
- JA → Siehe Fehlersuch-Diagramm 3, "Die ERR-LED leuchtet."
- NEIN ↓

Lesen Sie die Fehlerdaten mit WindLDR aus (siehe Seite 29-2).

Wird ”Kalender/Uhr-Fehler” angezeigt?
- JA → Löschen Sie den Fehlercode (siehe Seite 29-3). Die Uhrzeitdaten sind defekt. Stellen Sie die Kalender-/Uhrzeitdaten mit WindLDR ein (siehe Seite 15-6). ↓
- NEIN ↓

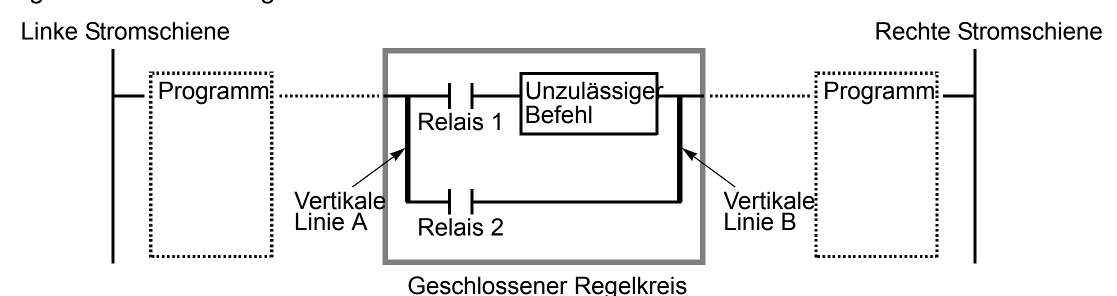
Überwachen Sie den SPS-Status mit WindLDR.

Arbeitet das Echtzeituhrmodul normal?
- JA → **ENDE**
- NEIN → **IDEC anrufen.**

Beschränkungen bei der Kontaktplanprogrammierung

> ⚠ **Vorsicht**
> - In den älteren WindLDR-Versionen bis einschließlich Version 4.4 kann die Verwendung von unzulässigen Befehlen bei der Kontaktplanprogrammierung zu einem fehlerhaften Betrieb und in der Folge zu Gefahrensituationen führen.
> - Ab der Version 4.5 verhindert WindLDR die Umwandlung von Kontaktplanprogrammen mit unzulässigen Befehlen und sorgt damit für erhöhte Sicherheit.

Auf Grund der Struktur von WindLDR ist die Programmierung des folgenden Kontaktplanprogramms nicht zulässig - ein geschlossener Regelkreis wird mit Ausnahme der linken und rechten Stromschiene durch vertikale Linien gebildet, und der geschlossene Regelkreis enthält einen oder mehrere der in der folgenden Tabelle angeführten unzulässigen Befehle.



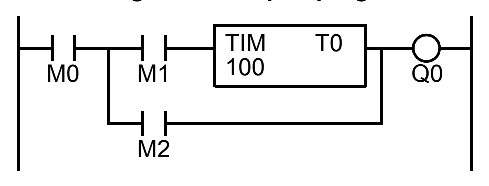
Die Fehlererkennung hängt von der WindLDR-Version ab. Bei einer WindLDR-Version vor 4.5 (also 4.4 oder früher) ist besondere Vorsicht erforderlich.

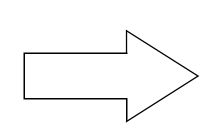
Unzulässige Befehle		OUT, OUTN, SET, RST, TML, TIM, TMH, TMS, CNT, CDP, CUD, SFR, SFRN, SOTU, SOTD
Fehler-erkennung	**WindLDR Ver. 4.4 oder älter**	Das Kontaktplanprogramm wird falsch in das Mnemonikformat konvertiert, ohne dass eine entsprechende Fehlermeldung angezeigt wird. Das Programm lässt sich in das CPU-Modul laden und kann nun zu einem fehlerhaften Betrieb und zu unvorhersehbaren Gefahrensituationen führen.
	WindLDR Ver. 4.5 oder jünger	Bei der Konvertierung des Kontaktplanprogramms wird eine Fehlermeldung angezeigt (z.B. "TIM nach einem ungültigen Operanden"). Die Konvertierung in das Mnemonikformat schlägt fehl, und das Programm wird nicht in das CPU-Modul geladen.

Modifizierung von unzulässigen Kontaktplanprogrammen

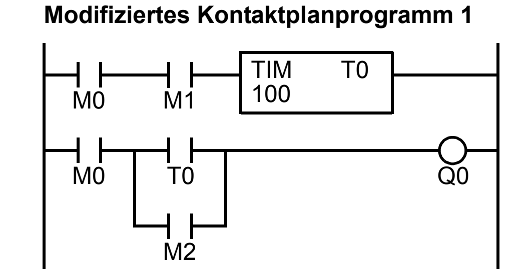
Um die gewünschte Funktionsweise zu erreichen, muss das unzulässige Kontaktplanprogramm wie in den folgenden Beispielen gezeigt modifiziert werden:

Unzulässiges Kontaktplanprogramm 1

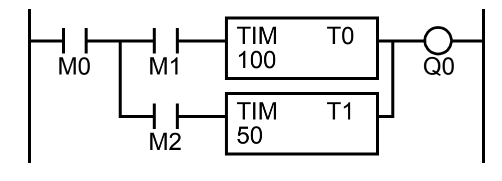


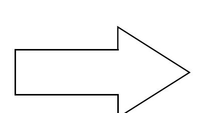


Modifiziertes Kontaktplanprogramm 1

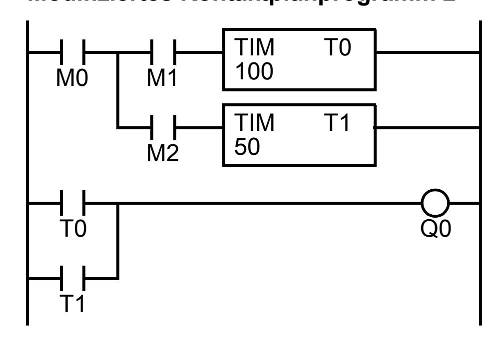


Unzulässiges Kontaktplanprogramm 2





Modifiziertes Kontaktplanprogramm 2





ANHANG

Ausführungszeiten für Befehle

Die Ausführungszeiten der wichtigsten Befehle der MicroSmart-Steuerung sind unten angeführt:

Befehl	Operand und Bedingung	Ausführungszeit (µs)	Hinweis
LOD, LODN		1	
OUT, OUTN		3,1	
SET, RST		2,8	
AND, ANDN, OR, ORN		0,7	
AND LOD, OR LOD		1,2	
BPS		0,8	
BRD, BPP		0,5	
TML, TIM, TMH, TMS		24	
CNT		25	
CDP, CUD		27	
CC=, CC, DC=, DC		12	
SFR, SFRN	N Bits	42 + 0,35N	
SOTU, SOTD		17	
JMP, JEND, MCS, MCR		3	
MOV, MOVN	M → M	66	Nicht bei allen Operanden wird eine Wiederholung angegeben.
	D → D	46	
BMOV	D → D 100 Blöcke	124	
CMP=, CMP<>, CMP<, CMP>, CMP<=, CMP>=	M ↔ M → M	83	Nicht bei allen Operanden wird eine Wiederholung angegeben.
	D ↔ D → M	66	
ICMP>=	D ↔ D ↔ D → M	78	
ADD	M + M → D	86	Nicht bei allen Operanden wird eine Wiederholung angegeben.
	D + D → D	69	
SUB	M – M → D	86	
	D – D → D	69	
MUL	M × M → D	97	
	D × D → D	81	
DIV	M ÷ M → D	111	
	D ÷ D → D	94	
ROOT		428	
ANDW, ORW, XORW	M · M → D	81	Nicht bei allen Operanden wird eine Wiederholung angegeben.
	D · D → D	63	
BCDLS	7 Stellen	82	
WSFT	D → D 100 Blöcke	2442	
HTOB	D → D	97	
BTOH	D → D	84	
HTOA	D → D	129	
ATOH	D → D	133	

Befehl	Operand und Bedingung	Ausführungszeit (µs)	Hinweis
BTOA	D → D	160	
ATOB	D → D	156	
ENCO	M → D 16 Bits	92	
DECO	D → M	51	
BCNT	M → D 16 Bits	180	
ALT		26	
LJMP		15	
LCAL		20	
LRET		7	
IOREF	I	52	
	Q	15	
RUNA, STPA	100-Byte-Zugriff	10 ms	

Hinweis: Die Operanden M, D, I und Q repräsentieren Merker, Datenregister, Eingang bzw. Ausgang.

Aufgliederung der ENDE-Verarbeitungszeit

Die ENDE-Verarbeitungszeit hängt von den Einstellungen der MicroSmart sowie von der Systemkonfiguration ab. Die unten gezeigten Gesamt-Ausführungszeiten für die jeweiligen Bedingungen sind die tatsächlichen ENDE-Verarbeitungszeiten.

Bereich	Bedingung	Ausführungszeit
Dienst (eingebauter E/A-Dienst)		640 µs
Erweiterungs-E/A-Dienst	IN/OUT 8/8 E/A	260 µs
	IN/OUT 16/16 E/A	340 µs
	IN/OUT 32/32 E/A	720 µs
Uhrfunktionsverarbeitung (Hinweis 1)		850 µs
Datenverbindungsverarbeitung Master-Station (Hinweis 2)	Bei Verwendung eines Datenverbindungssystems	4,2 + 2,4 × Worte senden/empfangen ms (bei 19200 bps) Siehe Seite 25-15.

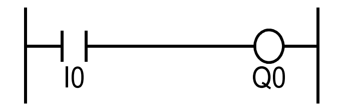
Hinweis 1: Die Uhrfunktion wird alle 500 ms verarbeitet.

Hinweis 2: Die Slave-Stationen der Datenverbindung werden interruptmäßig asynchron zur normalen Systemverarbeitung verarbeitet.

E/A-Verzögerungszeit

Zusätzlich zur Verarbeitung von Anwenderprogrammbefehlen und des ENDE-Befehls umfasst die MicroSmart Systemverarbeitung die Interrupt-Verarbeitung verschiedener Funktionen.

Die Mindestverzögerung von einem Standard-Eingang zu einem Standard-Ausgang im untenstehenden Programm beträgt 88,1 µs.



Befehl	Daten
LOD OUT	I0 Q0

Maximale Ausführungszeit	LOD OUT	1,0 µs 3,1 µs
ENDE-Verarbeitungszeit (ohne Interrupt-Verarbeitung)	Dienst	640 µs
Eingangsverzögerungszeit (DC-Eingang ohne gesetzten Filter)	40 µs	
Ausgangsverzögerungszeit (Transistorausgang)	Ca. 200 µs	

Die E/A-Verzögerungszeit kann durch verschiedene Faktoren, wie z.B. eine längere ENDE-Verarbeitungszeit (verursacht durch häufige Interrupt-Verarbeitungen und größere Programme) und gesetzte Eingangsfilter, verlängert werden.

Befehlsbytes und Anwendbarkeit in Interruptprogrammen

Die Anzahl der Bytes der Basis- und der erweiterten Befehle der MicroSmart sind in der folgenden Tabelle angeführt.

Die Anwendbarkeit erweiterter Befehle in Interruptprogrammen ist in der rechten Spalte angegeben.

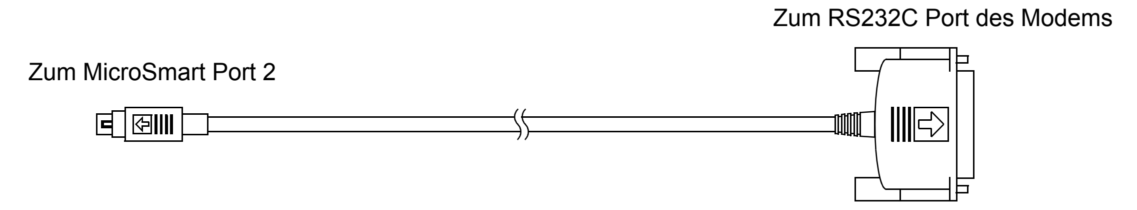
Basis-Befehl	Byteanzahl	Erweiterter Befehl	Byteanzahl	Interrupt
LOD, LODN	6	**NOP**	2	X
OUT, OUTN	6	**MOV, MOVN**	16	X
SET, RST	6	**IMOV, IMOVN**	24 bis 28	X
AND, ANDN, OR, ORN	4	**BMOV**	18	X
AND LOD, OR LOD	5	**IBMV, IBMVN**	24	X
BPS	5	**CMP=, CMP<>, CMP<, CMP>, CMP<=, CMP>=**	20	X
BRD	3			
BPP	2	**ICMP>=**	22	X
TML, TIM, TMH, TMS	4	**ADD, SUB, MUL, DIV**	20	X
CNT, CDP, CUD	4	**ROOT**	14	—
CC=, CC≥	7	**ANDW, ORW, XORW**	20	X
DC=, DC≥	8	**SFTL, SFTR**	12	X
SFR, SFRN	6	**BCDLS**	14	X
SOTU, SOTD	5	**WSFT**	18	X
JMP, JEND, MCS, MCR	4	**ROTL, ROTR**	12	X
ENDE	2	**HTOB, BTOH**	14	X
		HTOA, ATOH, BTOA, ATOB	18	X
		ENCO, DECO	16	X
		BCNT	18	X
		ALT	10	X
		WKTIM	24	—
		WKTBL	13 bis 89	—
		DISP	16	—
		DGRD	20	—
		TXD1, TXD2, RXD1, RXD2	21 bis 819	—
		LABEL	8	X
		LJMP, LCAL	10	X
		LRET	6	X
		IOREF	16	X
		DI, EI	8	—
		XYFS	24 bis 124	—
		CVXTY, CVYTX	18	—
		PULS1, PULS2	12	—
		PWM1, PWM2	24	—
		RAMP	14	—
		ZRN1, ZRN2	18	—
		PID	26	—
		DTML, DTIM, DTMH, DTMS	22	—
		TTIM	10	—
		RUNA, STPA	20	—

Kabel

In diesem Abschnitt werden die Kommunikationskabel und deren Steckerbelegungen beschrieben.

Modemkabel 1C (FC2A-KM1C)

Kabellänge: 3 m



Steckerbelegung am Mini-DIN-Stecker

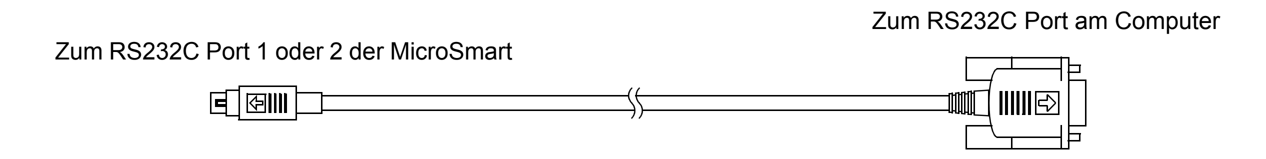
Beschreibung		Stift
Abschirmung		Gehäuse
RTS	Sendeanforderung	1
DTR	Datenstation bereit	2
TXD	Sendedaten	3
RXD	Empfangsdaten	4
DSR	Data Set Ready	5
SG	Signalerde	6
SG	Signalerde	7
NC	Kein Anschluss	8

Belegung des 25-poligen D-sub-Steckers

Stift	Beschreibung	
1	FG	Gehäusemasse
2	TXD	Sendedaten
3	RXD	Empfangsdaten
4	RTS	Sendeanforderung
5	NC	Kein Anschluss
6	NC	Kein Anschluss
7	SG	Signalerde
8	DCD	Datenträger erkannt
20	DTR	Datenstation bereit

Computerverbindungskabel 4C (FC2A-KC4C)

Kabellänge: 3 m



Steckerbelegung am Mini-DIN-Stecker

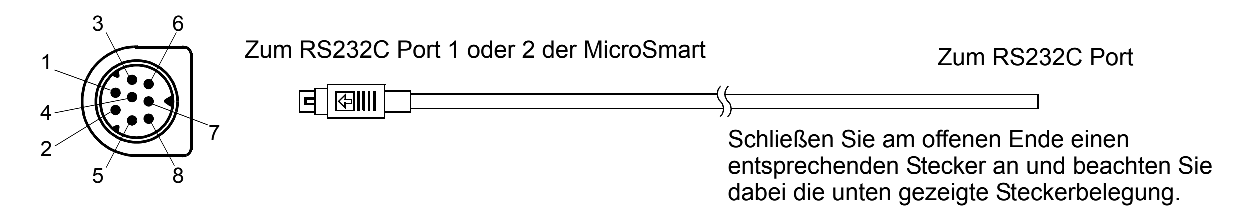
Beschreibung		Stift
Abschirmung		Gehäuse
TXD	Sendedaten	3
RXD	Empfangsdaten	4
RTS	Sendeanforderung	1
NC	Kein Anschluss	8
DSR	Data Set Ready	5
DTR	Datenstation bereit	2
SG	Signalerde	7
SG	Signalerde	6

Belegung der 9-poligen D-sub-Steckdose

Stift	Beschreibung	
Gehäuse	FG	Gehäusemasse
3	TXD	Sendedaten
2	RXD	Empfangsdaten
6	DSR	Data Set Ready
8	CTS	Bereit zum Senden
1	DCD	Datenträger erkannt
4	DTR	Datenstation bereit
5	SG	Signalerde
7	RTS	Sendeanforderung
9	RI	Läutanzeige

Anwenderkommunikationskabel 1C (FC2A-KP1C)

Kabellänge: 2,4 m



Steckerbelegung am Mini-DIN-Stecker

Stift	Port 1	Port 2	AWG-Nr.	Farbe	Signalrichtung
1	NC Kein Anschluss	RTS Sendeanforderung	28 Verdrillt	Schwarz	→
2	NC Kein Anschluss	DTR Datenstation bereit	28 Verdrillt	Gelb	→
3	TXD Sendedaten	TXD Sendedaten	28	Blau	→
4	RXD Empfangsdaten	RXD Empfangsdaten	28	Grün	←
5	NC Kein Anschluss	DSR Data Set Ready	28	Braun	←
6	CMSW Kommunikationsschalter	SG Signalerde	28	Grau	
7	SG Signalerde	SG Signalerde	26 Verdrillt	Rot	
8	NC Kein Anschluss	NC Kein Anschluss	26 Verdrillt	Weiß	
Gehäuse	—	—	—	Abschirmung	

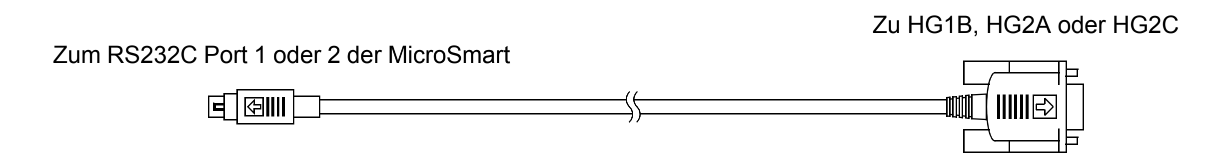
Hinweis: Bei der Herstellung eines Kabels für den Port 1 ist zu beachten, dass die Stifte 6 und 7 offen bleiben müssen. Achten Sie darauf, dass nicht belegte Kabel keine Verbindung miteinander herstellen können.



- Schließen Sie keine Kabel an NC-Klemmen an, um Betriebsausfälle oder Operandenschäden zu vermeiden.

Bedienerschnittstellen-Kommunikationskabel 1C (FC4A-KC1C)

Kabellänge: 5 m



Steckerbelegung am Mini-DIN-Stecker

Beschreibung	Stift
NC Kein Anschluss	1
NC Kein Anschluss	2
TXD Sendedaten	3
RXD Empfangsdaten	4
NC Kein Anschluss	5
CMSW Kommunikationsschalter	6
SG Signalerde	7
NC Kein Anschluss	8
Abschirmung	Gehäuse

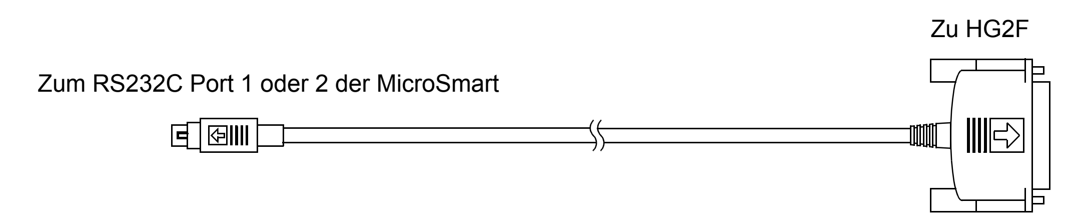
Belegung des 9-poligen D-sub-Steckers

Stift	Beschreibung
1	FG Gehäusemasse
2	TXD1 Sendedaten 1
3	RXD1 Empfangsdaten 1
4	TXD2 Sendedaten 2
5	RXD2 Empfangsdaten 2
6	DSR Data Set Ready
7	SG Signalerde
8	NC Kein Anschluss
9	DTR Datenstation bereit



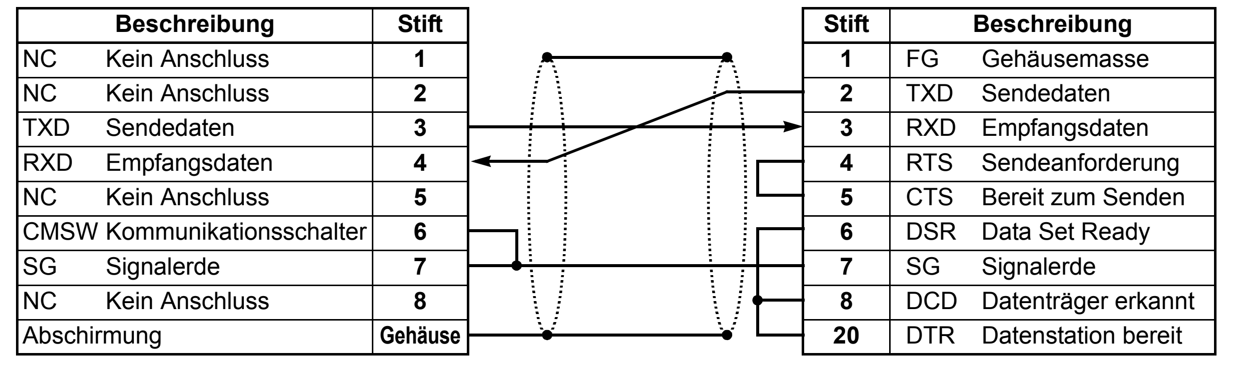
Bedienerschnittstellen-Kommunikationskabel 2C (FC4A-KC2C)

Kabellänge: 5 m



Steckerbelegung am Mini-DIN-Stecker

Belegung des 25-poligen D-sub-Steckers



Beschreibung		Stift
NC	Kein Anschluss	1
NC	Kein Anschluss	2
TXD	Sendedaten	3
RXD	Empfangsdaten	4
NC	Kein Anschluss	5
CMSW	Kommunikationsschalter	6
SG	Signalerde	7
NC	Kein Anschluss	8
Abschirmung		Gehäuse

Stift	Beschreibung	
1	FG	Gehäusemasse
2	TXD	Sendedaten
3	RXD	Empfangsdaten
4	RTS	Sendeanforderung
5	CTS	Bereit zum Senden
6	DSR	Data Set Ready
7	SG	Signalerde
8	DCD	Datenträger erkannt
20	DTR	Datenstation bereit

Typenliste

Steuerungen (kompakte Typen)

<table>
<tr><th>Netzspannung</th><th>Eingangstyp</th><th>Ausgangstyp</th><th>E/A-Punkte</th><th>Typen-Nr.</th></tr>
<tr><td rowspan="3">100-240V AC
50/60 Hz</td><td rowspan="6">24V DC PNP/NPN</td><td rowspan="6">Relaisausgang
240V AC/30V DC, 2A</td><td>10-E/A-Typ
(6 Ein- / 4 Ausgänge)</td><td>FC4A-C10R2</td></tr>
<tr><td>16-E/A-Typ
(9 Ein- / 7 Ausgänge)</td><td>FC4A-C16R2</td></tr>
<tr><td>24-E/A-Typ
(14 Ein- / 10 Ausgänge)</td><td>FC4A-C24R2</td></tr>
<tr><td rowspan="3">24V DC</td><td>10-E/A-Typ
(6 Ein- / 4 Ausgänge)</td><td>FC4A-C10R2C</td></tr>
<tr><td>16-E/A-Typ
(9 Ein- / 7 Ausgänge)</td><td>FC4A-C16R2C</td></tr>
<tr><td>24-E/A-Typ
(14 Ein- / 10 Ausgänge)</td><td>FC4A-C24R2C</td></tr>
</table>

Steuerungen (modulare Typen)

<table>
<tr><th>Netzspannung</th><th>Eingangstyp</th><th>Ausgangstyp</th><th>Schneller Transistorausgang</th><th>E/A-Punkte</th><th>Typen-Nr.</th></tr>
<tr><td rowspan="6">24V DC</td><td rowspan="6">24V DC
PNP/NPN</td><td colspan="2">NPN-Transistorausgang 0,3A</td><td rowspan="2">20 (12 Eingänge / 8 Ausgänge)</td><td>FC4A-D20K3</td></tr>
<tr><td colspan="2">PNP-Transistorausgang 0,3A</td><td>FC4A-D20S3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Relaisausgang
240V AC/30V DC, 2A</td><td>NPN-Ausgang 0,3A</td><td rowspan="2">20 (12 Eingänge / 8 Ausgänge) *</td><td>FC4A-D20RK1</td></tr>
<tr><td>PNP-Ausgang 0,3A</td><td>FC4A-D20RS1</td></tr>
<tr><td colspan="2">NPN-Transistorausgang 0,3A</td><td rowspan="2">40 (24 Eingänge / 16 Ausgänge)</td><td>FC4A-D40K3</td></tr>
<tr><td colspan="2">PNP-Transistorausgang 0,3A</td><td>FC4A-D40S3</td></tr>
</table>

Hinweis *: Zwei Ausgänge sind Transistorausgänge, und sechs Ausgänge sind Relaisausgänge.

Eingangsmodule

<table>
<tr><th>Eingangstyp</th><th>Anzahl Eingänge</th><th>Klemme</th><th>Typen-Nr.</th></tr>
<tr><td rowspan="4">24V DC PNP/NPN</td><td>8</td><td rowspan="2">Abnehmbarer Klemmenblock</td><td>FC4A-N08B1</td></tr>
<tr><td>16</td><td>FC4A-N16B1</td></tr>
<tr><td>16</td><td rowspan="2">Pfostenstecker</td><td>FC4A-N16B3</td></tr>
<tr><td>32</td><td>FC4A-N32B3</td></tr>
<tr><td>120V AC</td><td>8</td><td>Abnehmbarer Klemmenblock</td><td>FC4A-N08A11</td></tr>
</table>



Ausgangsmodule

Ausgangstyp	Anzahl Ausgänge	Klemme	Typen-Nr.
Relaisausgang 240V AC/30V DC, 2A	8	Abnehmbarer Klemmenblock	FC4A-R081
	16		FC4A-R161
NPN-Transistorausgang 0,3A	8		FC4A-T08K1
PNP-Transistorausgang 0,3A			FC4A-T08S1
NPN-Transistorausgang 0,1A	16	Pfostenstecker	FC4A-T16K3
PNP-Transistorausgang 0,1A			FC4A-T16S3
NPN-Transistorausgang 0,1A	32		FC4A-T32K3
PNP-Transistorausgang 0,1A			FC4A-T32S3

Gemischte E/A-Module

Eingangstyp	Ausgangstyp	Anzahl E/A	Klemme	Typen-Nr.
24V DC PNP/NPN	Relaisausgang 240V AC/30V DC, 2A	8 (4 Eingänge / 4 Ausgänge)	Abnehmbarer Klemmenblock	FC4A-M08BR1
		24 (16 Eingänge / 8 Ausgänge)	Nicht abnehmbarer Klemmenblock	FC4A-M24BR2

Analoge E/A-Module

Kategorie	Name	Eingangstyp	Ausgangstyp	Ein-/ Ausgänge	Typen-Nr.
Autom. Aktualisierung	Analoges E/A-Modul	Spannung (0-10 VDC) Stromstärke (4-20 mA)	Spannung (0-10 VDC) Stromstärke (4-20 mA)	2 Eingänge 1 Ausgang	FC4A-L03A1
		Thermoelement (K, J, T) Widerstandsthermometer (Pt100)			FC4A-L03AP1
	Analogeingangs-modul	Spannung (0-10 VDC) Stromstärke (4-20 mA)	—	2 Eingänge	FC4A-J2A1
	Analogausgangs-modul	—	Spannung (0-10 VDC) Stromstärke (4-20 mA)	1 Ausgang	FC4A-K1A1
Kontaktplan-Aktualisierung	Analogeingangs-modul	Spannung (0 bis 10 VDC) Stromstärke (4 bis 20 mA) Thermoelement (K, J, T) Widerstandsthermometer (Pt100, Pt1000, Ni100, Ni1000)	—	4 Eingänge	FC4A-J4CN1
		Spannung (0-10 VDC) Stromstärke (4-20 mA)	—	8 Eingänge	FC4A-J8C1
		Thermistor (PTC, NTC)	—	8 Eingänge	FC4A-J8AT1
	Analogausgangs-modul	—	Spannung (–10 bis +10 VDC) Stromstärke (4 bis 20 mA)	2 Ausgänge	FC4A-K2C1

AS-Interface Master

Name	Klemme	Typen-Nr.
AS-Interface Master	Abnehmbarer Klemmenblock	FC4A-AS62M

Wahlweise Module, Adapter und Einsätze

Name	Bezeichnung	Typen-Nr.
MMI-Modul	Zum Anzeigen und Ändern von Operanden	FC4A-PH1
MMI-Basismodul	Für die Montage des MMI-Moduls an einer modularen Steuerung	FC4A-HPH1
RS232C Kommunikationsadapter	Mini-DIN-Stecker für alle kompakten Steuerungen mit 16 bzw. 24 E/As *	FC4A-PC1
RS485 Kommunikationsadapter	Typ mit Mini-DIN-Stecker für alle kompakten Steuerungen mit 16 bzw. 24 E/As *	FC4A-PC2
	Typ mit Klemmenblock für alle kompakten Steuerungen mit 16 bzw. 24 E/As *	FC4A-PC3
RS232C Kommunikationsmodul	Typ mit Mini-DIN-Stecker für modulare Steuerung	FC4A-HPC1
RS485 Kommunikationsmodul	Typ mit Mini-DIN-Stecker für modulare Steuerung	FC4A-HPC2
	Typ mit Klemmenblock für modulare Steuerung	FC4A-HPC3
Speichermodul	32KB EEPROM zum Speichern eines Anwenderprogramms	FC4A-PM32
	64KB EEPROM zum Speichern eines Anwenderprogramms	FC4A-PM64
Echtzeituhrmodul	Kalender-/Uhrzeit-Funktion	FC4A-PT1

Hinweis *: Die RS232C bzw. RS485 Kommunikationsadapter können auch am MMI Basismodul installiert werden, das neben einer modularen Steuerung befestigt ist.

Zubehör

Name	Funktion	Typen-Nr.
RS232C/RS485 Konverter	Dient als Schnittstelle zwischen einem Computer und den MicroSmart Steuerungen in einem Mehrpunkt-Computernetz oder bei einer Verbindung über Modems.	FC2A-MD1
RS232C Kabel (4-adrig) (1,5 m lang)	Für den Anschluss des RS232C/RS485-Konverters an einen Computer einer 9-poligen D-Sub-Steckdose für den Anschluss am Computer	HD9Z-C52
DIN-Schienen (1 m lang)	35 mm breite Aluminium-DIN-Schiene für die Befestigung von MicroSmart-Modulen (Packungsinhalt: 10 Stück)	BAA1000NP
DIN-Schienen (1 m lang)	35 mm breite Stahl-DIN-Schiene für die Befestigung von MicroSmart-Modulen (Packungsinhalt: 10 Stück)	BAP1000NP
Befestigungsclips	Wird an der DIN-Schiene zum Befestigen von MicroSmart-Modulen verwendet (Packungsinhalt: 10 Stück)	BNL6P
Direktmontageleisten	Für die direkte Befestigung einer modularen Steuerung oder eines E/A-Moduls auf einer Platte (Packungsinhalt: 5 Stück)	FC4A-PSP1P
10-polige Klemmenblöcke	Für Ein-Ausgabe-Baugruppen (Packungsinhalt: 2 Stück)	FC4A-PMT10P
11-polige Klemmenblöcke	Für Ein-Ausgabe-Baugruppen (Packungsinhalt: 2 Stück)	FC4A-PMT11P
13-polige Klemmenblöcke	Für die modularen Steuerungen FC4A-D20RK1 und FC4A-D20RS1 (Packungsinhalt: 2 Stück)	FC4A-PMT13P
16-polige Klemmenblöcke	Für die modulare Steuerung FC4A-D20RK1 (Packungsinhalt: 2 Stück)	FC4A-PMTK16P
16-polige Klemmenblöcke	Für die modulare Steuerung FC4A-D20RS1 (Packungsinhalt: 2 Stück)	FC4A-PMTS16P
20-polige Steckdose	Pfostenstecker für Ein-Ausgabe-Baugruppen (Packungsinhalt: 2 Stück)	FC4A-PMC20P



26-polige Steckdose	Pfostenstecker für modulare Steuerung (Packungsinhalt: 2 Stück)	FC4A-PMC26P
Phoenix-Quetschhülse	Quetschhülse für den Anschluss von 1 oder 2 Kabel an eine Schraubklemme	Siehe Seite 3-22
Phoenix Crimpzange	Zum Crimpen von Quetschhülsen	Siehe Seite 3-22
Phoenix Schraubenzieher	Zum Festziehen von Schraubklemmenblöcken	Siehe Seite 3-22
WindLDR	Programmierungs- und Überwachungssoftware für einen Windows PC (CD)	SW1A-W1C
MicroSmart Benutzerhandbuch	Das vorliegende Benutzerhandbuch	FC9Y-B1146

E/A-Klemmen der Serie BX und geeignete Kabel

MicroSmart		Typen-Nr. des Kabels	Typen-Nr. der E/A-Klemme	Stecker
Modul	Typen-Nr.			
CPU Modul	FC4A-D20K3 FC4A-D20S3 FC4A-D40K3 FC4A-D40S3	FC9Z-H①②26	BX1D-③26A BX1F-③26A	26-poliger MIL-Stecker
Eingangsmodul	FC4A-N16B3 FC4A-N32B3	FC9Z-H①②20	BX1D-③20A BX1F-③20A BX7D-BT16A1T (Relais mit 16 Ausgängen)	26-poliger MIL-Stecker
Ausgangsmodul	FC4A-T16K3 FC4A-T16S3 FC4A-T32K3 FC4A-T32S3			

Erforderliche Bezeichnungscodes anstelle von ①, ② und ③ angeben.

① Kabellängencode	② Kabelabschirmcode	③ Klemmenschraubencode
050: 0.5m 100: 1m 200: 2m 300: 3m	A: Abgeschirmtes Kabel B: Nicht abgeschirmtes Kabel	T: Aufsetzklemme S: Schraubklemme

Kabel

Name	Funktion	Typen-Nr.
Modemkabel 1C (3 m lang)	Für den Anschluss eines Modems am MicroSmart RS232C Port mit einem 25-poligen D-Sub-Stecker auf der Modem-Seite	FC2A-KM1C
Computerverbindungskabel 4C (3 m lang)	Für den Anschluss eines Computers am MicroSmart RS232C Port (Punkt-zu-Punkt Computeranschluss) mit einer 9-poligen D-Sub-Steckdose auf der Computer-Seite	FC2A-KC4C
Anwenderkommunikationskabel 1C (2,4 m lang)	Für den Anschluss eines RS232C-Gerätes am MicroSmart RS232C-Port ohne einen Stecker zur Verbindung am RS232C-Gerät	FC2A-KP1C
Bedienerschnittstellen-Kommuni-kationskabel 1C (5 m lang)	RS232C Kabel für die Verbindung der IDEC HG1B/2A/2C Bedienerschnittstelle mit dem RS232C Port 1 oder 2 der MicroSmart	FC4A-KC1C
Bedienerschnittstellen-Kommuni-kationskabel 2C (5 m lang)	RS232C Kabel für die Verbindung zwischen der IDEC HG2F Bedienerschnittstelle und dem RS232C Port 1 oder 2 der MicroSmart	FC4A-KC2C
Analogspannungseingangskabel (1 m lang)	Für den Anschluss einer analogen Spannungsquelle am Analogspan-nungseingangsstecker einer modularen Steuerung (Packungsinhalt: 2 Stück)	FC4A-PMAC2P

Abgeschirmtes, flaches Steuerungs-kabel (0,5 m lang)	26-poliges, abgeschirmtes, gerades Kabel für den Anschluss der modularen MicroSmart Steuerung an einer E/A-Klemme	FC9Z-H050A26
Abgeschirmtes, flaches Steuerungs-kabel (1 m lang)		FC9Z-H100A26
Abgeschirmtes, flaches Steuerungs-kabel (2 m lang)		FC9Z-H200A26
Abgeschirmtes, flaches Steuerungs-kabel (3 m lang)		FC9Z-H300A26
Nicht abgeschirmtes, flaches Steuerungskabel (0,5 m lang)	26-poliges, nicht abgeschirmtes, gerades Kabel für den Anschluss der modularen MicroSmart Steuerung an einer E/A-Klemme	FC9Z-H050B26
Nicht abgeschirmtes, flaches Steuerungskabel (1 m lang)		FC9Z-H100B26
Nicht abgeschirmtes, flaches Steuerungskabel (2 m lang)		FC9Z-H200B26
Nicht abgeschirmtes, flaches Steuerungskabel (3 m lang)		FC9Z-H300B26
Abgeschirmtes flaches E/A-Kabel (0,5 m lang)	20-poliges abgeschirmtes, gerades Kabel für den Anschluss des MicroSmart E/A-Moduls an einer E/A-Klemme	FC9Z-H050A20
Abgeschirmtes flaches E/A-Kabel (1 m lang)		FC9Z-H100A20
Abgeschirmtes flaches E/A-Kabel (2 m lang)		FC9Z-H200A20
Abgeschirmtes flaches E/A-Kabel (3 m lang)		FC9Z-H300A20
Nicht abgeschirmtes flaches E/A-Kabel (0,5 m lang)	20-poliges nicht abgeschirmtes, gerades Kabel für den Anschluss des MicroSmart E/A-Moduls an einer E/A-Klemme	FC9Z-H050B20
Nicht abgeschirmtes flaches E/A-Kabel (1 m lang)		FC9Z-H100B20
Nicht abgeschirmtes flaches E/A-Kabel (2 m lang)		FC9Z-H200B20
Nicht abgeschirmtes flaches E/A-Kabel (3 m lang)		FC9Z-H300B20



INDEX









T



U

V





UNITED STATES
IDEC CORPORATION
1175 Elko Drive, Sunnyvale, CA 94089-2209, USA
Tel: +1-408-747-0550
Gebührenfreie Nummer: (800) 262-IDEC
Fax: +1-408-744-9055
Gebührenfreie Faxnummer: (800) 635-6246
E-Mail: opencontact@idec.com

KANADA
IDEC CANADA LIMITED
3155 Pepper Mill Court, Unit 4,
Mississauga, Ontario, L5L 4X7, Canada
Tel: +1-905-890-8561
Gebührenfreie Nummer: (888) 317-4332
Fax: +1-905-890-8562
E-Mail: sales@ca.idec.com

AUSTRALIEN
IDEC AUSTRALIA PTY. LTD.
2/3 Macro Court, Rowville, Victoria 3178, Australien
Tel: +61-3-9763-3244
Gebührenfreie Nummer: 1800-68-4332
Fax: +61-3-9763-3255
E-Mail: sales@au.idec.com

VEREINIGTES KÖNIGREICH
IDEC ELECTRONICS LIMITED
Unit 2, Beechwood, Chineham Business Park,
Basingstoke, Hampshire RG24 8WA, UK
Tel: +44-1256-321000
Fax: +44-1256-327755
E-Mail: sales@uk.idec.com

DEUTSCHLAND
IDEC ELEKTROTECHNIK GmbH
Wendenstrasse 331, D-20537 Hamburg, Germany
Tel: +49-40-25 30 54 - 0
Fax: +49-40-25 30 54 - 24
E-Mail: service@idec.de

JAPAN
IDEC CORPORATION
7-31, Nishi-Miyahara 1-Chome,
Yodogawa-ku, Osaka 532-8550, Japan
Tel: +81-6-6398-2571
Fax: +81-6-6392-9731
E-Mail: marketing@idec.co.jp

CHINA
IDEC (SHANGHAI) CORPORATION
Room 608-609, 6F, Gangtai Plaza, No. 700,
Yan'an East Road, Shanghai 200001, PRC
Tel: +86-21-5353-1000
Fax: +86-21-5353-1263
E-Mail: idec@cn.idec.com

IDEC (BEIJING) CORPORATION
Room 211B, Tower B, The Grand Pacific Building, 8A
Guanghua Road, Chaoyang District, Beijing 100026, PRC
TEL: +86-10-6581-6131
FAX: +86-10-6581-5119

IDEC (SHENZHEN) CORPORATION
Unit AB-3B2, Tian Xiang Building, Tian'an Cyber Park,
Fu Tian District, Shenzhen, Guang Dong 518040, PRC
Tel: +86-755-8356-2977
Fax: +86-755-8356-2944

HONG KONG
IDEC IZUMI (H.K.) CO., LTD.
Units 11-15, Level 27, Tower 1, Millennium City 1,
388 Kwun Tong Road, Kwun Tong, Kowloon, Hong Kong
Tel: +852-2803-8989
Fax: +852-2565-0171
E-Mail: info@hk.idec.com

TAIWAN
IDEC TAIWAN CORPORATION
8F-1, No. 79, Hsin Tai Wu Road, Sec. 1, Hsi-Chih,
Taipei County, Taiwan
Tel: +886-2-2698-3929
Fax: +886-2-2698-3931
E-Mail: service@tw.idec.com

SINGAPUR
IDEC IZUMI ASIA PTE. LTD.
No. 31, Tannery Lane #05-01
HB Centre 2, Singapore 347788
Tel: +65-6746-1155
Fax: +65-6844-5995
E-Mail: info@sg.idec.com

http://www.idec.com Betriebsanleitung Nr. FC9Y-B1146